ഹൈസ്കൂൾ കെമിസ്റ്റ്റി

(മൂന്നാം ഭാഗം)

6-ാം ഫാറത്തിലേക്ക് (പുതിയ പാഠപദ്ധതി
അനുസരിച്ചു തയ്യാറാക്കിയതു്)

BY

A. Subramonia Iyer, B. A., L. T.

1950

Price Re. 1

മൂന്നാം പതിപ്പ്

ശ്രീധര പ്രിന്റിംഗ് ഹൗസ്
തിരുവനന്തപുരം

ഹൈസ്കൂൾ കെമിസ്റ്റ്റി

മൂന്നാം ഭാഗം

അദ്ധ്യായം 1.

Nitrogen

നൈട്രജൻ ഏററവും കൂടുതൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതു് വായുവിലാണു്. വായുവിൽ ഉദ്ദേശം അഞ്ചിൽ നാലു ഭാഗവും നൈട്രജനാണെന്ന് നാം കണ്ടുവല്ലോ. ഇതു കൂടാതെ അനേകം സംയുക്ത പദാൎത്ഥങ്ങളിലും നൈട്രജൻ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നുണ്ടു്. ഉദാ: വെടിയുപ്പു്, അമ്മോണിയാ, നൈട്രിക് ആസിഡ് മുതലായവ.

വലിയ തോതിൽ നൈട്രജൻ നിൎമ്മിക്കുന്നതു് വായുവിൽ നിന്നാണു്. പദാൎത്ഥങ്ങൾ വായുവിൽ കത്തുമ്പോഴും അവയെ വായുവിൽ ചൂടുപിടിപ്പിക്കുമ്പോഴും, അവ വായുവിലുള്ള ഓക്സിജനോടു സംയോജിക്കുകയും നൈട്രജനെ അവശേഷിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു ബെൽജാറിനകത്തുള്ള വായുവിൽ ഭാസ്വരം കത്തിക്കുകയോ, ഇരുമ്പു തുരുമ്പു പിടിപ്പിക്കുകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ ജാറിൽ ശേഷിക്കുന്ന വാതകം നൈട്രജനാണെന്നു് നാം കണ്ടുകഴിഞ്ഞു. കുറെക്കൂടി വലിയ തോതിൽ നൈട്രജൻ നിൎമ്മിക്കുന്നതു് തപ്തമായ താമ്രചൂൎണ്ണത്തിൽ വായു പ്രവേശിപ്പിച്ചിട്ടാണു്. ഒരു കട്ടിയുള്ള ഗ്ലാസ് ട്യൂബിൽ നേരിയതാക്കിയ ചെമ്പുപൊടി നിറച്ച് ഒരു ഫൎണസിൽ

ദീപംകൊണ്ടു് ചെമ്പുപൊടി നല്ലവണ്ണം ചൂടു പിടിപ്പിക്കുക. പിന്നീടു് ഒരു ആസ്പിറേററരിന്റെ സഹായത്താൽ കണ്ണാടിക്കുഴലിൽ കൂടി സാവധാനത്തിൽ ഒരു വായുപ്രവാഹം ജനിപ്പിക്കുക. ചൂടാക്കിയ ചെമ്പു് വായുവിലുള്ള ഓക്സിജനോടു സംയോജിക്കുകയും നൈട്രജൻ, ആസ്പിറേററരിൽ ശേഖരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

വായുവിനെ ദ്രവീകരിച്ചു് നൈട്രജൻ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന രീതിയാണു് ഇക്കാലത്തു് കൂടുതൽ പ്രചാരം. ഏകദേശം—200°C വരെ വായു തണുപ്പിച്ചാൽ അതു് ദ്രാവകമായിത്തീരുന്നു. ഈ വായുദ്രാവകത്തിൽ ദ്രാവക ഓക്സിജനും ദ്രാവക നൈട്രജനും ഉണ്ടു്. ഈ ഭിന്ന ദ്രാവകങ്ങളുടെ കൃഥനാങ്കവും ഭിന്നമാണു്. അതുകൊണ്ടു് അംശികസ്വേദനം (Fractional distillation) പ്രയോഗിച്ചു് ഇവയെ വേർപെടുത്താം. ദ്രാവക വായുവിനെ സ്വേദനം ചെയ്യുമ്പോൾ—195°C-ൽ ദ്രാവക നൈട്രജൻ വാതകമായി പിരിഞ്ഞു പോകുന്നു. ദ്രാവക ഓക്സിജന്റെ കൃഥനാങ്കം—183°C ആണു്. ഈ ഉഷ്ണാവിൽ എത്തുമ്പോൾ ദ്രാവക ഓക്സിജൻ വാതകമായിത്തീരുന്നു.

അമ്മോണിയം നൈട്രേററു എന്ന സംയുക്തപദാർത്ഥത്തിന്റെ ലായനി ചൂടാക്കിയാൽ ശുദ്ധമായ നൈട്രജൻ ലഭിക്കും.

അമ്മോണിയം നൈട്രൈറേറു്=നൈട്രജൻ+വെള്ളം.

അമ്മോണിയ വാതകം ചൂടു പിടിപ്പിച്ച കാപ്പർ ഓക്സൈഡിൽ കൂടി കടത്തി, തൽഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന

വാതകം ശേഖരിച്ചാൽ അതു നൈട്രജൻ ആയിരിക്കം.

അമ്മോണിയാ+കാപ്പർ ഓക്സൈഡ്=

കാപ്പർ+വെള്ളം+നൈട്രജൻ.

സകല സജീവസാധനങ്ങളിലും ജന്തുക്കളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങളിലും വിസർജ്ജനങ്ങളിലും ധാരാളം നൈട്രജൻ അടങ്ങീട്ടുണ്ട്. സജീവസാധനങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്കു് നൈട്രജൻ അത്യന്താപേക്ഷിതമാണു്. അണുപ്രാണികളുടെ സഹായത്താൽ സജീവസാധനങ്ങൾ ചീഞ്ഞു പോകുമ്പോൾ, അവയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന നൈട്രജനിൽ ഒരു ഭാഗം അന്തരീക്ഷത്തിൽ ലയിക്കുകയും, മററു ഭാഗം മണ്ണിനോടു ചേൎന്നു് സസ്യാദികളുടെ ആഹാരസാധനമായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിലുള്ള നൈട്രജൻ വാതകത്തെ അന്നരൂപമാക്കാനുള്ള ശക്തി മൃഗങ്ങൾക്കില്ലാത്തതുകൊണ്ടു് അവ സസ്യാദികളെയാണു് ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ചെടികൾക്കും അന്തരീക്ഷത്തിലുള്ള നൈട്രജനെ ദഹിപ്പിക്കാനുള്ള ശക്തിയില്ല. മിക്ക ചെടികളും മണ്ണിൽ നിന്നാണു് അവയ്ക്കാവശ്യമുള്ള നൈട്രജൻ എടുക്കുന്നതു്. മണ്ണിൽ, നൈട്രേററ, അമ്മോണിയം സംയുക്തങ്ങൾ മുതലായ വസ്തുക്കളായിട്ടാണു് നൈട്രജൻ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതു്. മണ്ണിലുള്ള സജീവസാധനങ്ങൾ പലവിധ അണുപ്രാണികളുടെ പ്രവൎത്തനത്താൽ നൈട്രേററായും മററു സംയുക്തങ്ങളായും രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു. ഇടിയും മിന്നലും മഴയും ഉള്ളപ്പോൾ അന്തരീക്ഷത്തിൽ കുറെ അമ്മോണിയം നൈട്രേററുണ്ടാകുകയും മഴവെള്ളത്തിൽ അതു ലയിച്ചു് ഭൂമിയിൽ പതിക്കു

കയും ചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ മണ്ണിന്റെ ഫലപുഷ്ടിക്ക് കുറവു വരാതിരിക്കണമെങ്കിൽ ഇങ്ങനെ കിട്ടുന്ന നൈട്രജൻ കൊണ്ടു മതിയാകുകയില്ല. അതുകൊണ്ടാണ് മണ്ണിൽ പല വിധത്തിലുള്ള വളങ്ങൾ ചേർക്കുന്നത്.

പയറുവർഗ്ഗത്തിൽ പെട്ട ചില ചെടികളുടെ വേരുകളിൽ, അന്തരീക്ഷ നൈട്രജനെ ആകർഷിച്ചെടുക്കാൻ ശക്തിയുള്ള ചില അണുപ്രാണികളുണ്ട്. ഈ അണുപ്രാണികൾ അന്തരീക്ഷ നൈട്രജനിൽ നിന്ന് ചെടികൾക്കാവശ്യമുള്ള ആഹാരസാധനങ്ങൾ പാകം ചെയ്തു കൊടുക്കുന്നു. ഈ അണുക്കൾ ചെടികളിലാണ് ജീവിക്കുന്നത്.

വായുവിലെ അപൂർവ്വവാതകങ്ങൾ

വായുവിലുള്ള അപൂർവ്വവാതകങ്ങളിൽ പ്രധാനമായവ, ആർഗൺ, ഹീലിയം, നിയോൺ, ക്രിപ്ടോൺ, ക്സെനോൺ, റേഡോൺ, തുടങ്ങിയവയാണ്. വായുവിന്റെ 94 ശതമാനം വ്യാപ്തം ഈ വാതകങ്ങളാണ്. നൈട്രജനെപ്പോലെതന്നെ അലസമായ വാതകങ്ങളാണ് ഇവയെല്ലാം.

ആർഗൺ ഇപ്പോൾ വിദ്യുത്ശക്തി ബൾബുകൾ നിറയ്ക്കാൻ ധാരാളം ഉപയോഗപ്പെടുത്തിവരുന്നു. ഹീലിയത്തിന് സാന്ദ്രത കുറവാകയാലും ജ്വലനശക്തിയില്ലാത്തതിനാലും അന്തരീക്ഷ കപ്പലുകളും ബലൂണുകളും നിറയ്ക്കാൻ ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്. ചിലതരം വിദ്യുത് ശക്തി ബൾബുകൾ നിറയ്ക്കാൻ നിയോൺ വാതകം ഉപ

യോഗിച്ചു വരുന്നു. നല്ല ചുവപ്പുള്ള പ്രയോഗം നിയാൺ നൽകുന്നതു്. നിയാൺ ഉപയോഗിച്ചുള്ള വൈദ്യുത വിളക്കുകൾ പ്രസിദ്ധീകരണപ്രചരണങ്ങൾക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

അദ്ധ്യായം 2.

Some Compounds of Nitrogen.

നൈട്രജനടങ്ങിയ ചില സംയുക്തപദാർത്ഥങ്ങൾ.

വെടിയുപ്പു് (Nitre). ഇതു് വെളുത്ത പരൽരൂപത്തിലുള്ള ഒരു പദാർത്ഥമാകുന്നു. ഉഷ്ണമേഖലാപ്രദേശത്തുള്ള മണ്ണിൽ ഇതു് ധാരാളം കാണുന്നുണ്ടു്. ഇൻഡ്യയിൽ ബംഗാൾ, ബീഹാർ, പഞ്ചാബു്, സിൻഡു് മുതലായ പ്രവിശ്യകളിൽ മണ്ണിനോടു കലർന്നു കാണുന്നുണ്ടു്. ജൈവാവശിഷ്ടങ്ങൾ ചീഞ്ഞുണ്ടാകുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളിൽ ഒന്നാണിതു്. ഇതു കലർന്നിട്ടുള്ള മണ്ണിൽ വെള്ളം ഒഴിച്ചു്, അരിച്ചു കിട്ടുന്ന ലായനി വററിച്ചു് നൈറററ് ഉണ്ടാക്കാവുന്നതാണു്.

സോഡിയം നൈട്രേററ്, അഥവാ ചിലിവെടിയുപ്പു്, തെക്കെ അമേരിക്കയിൽ, ചിലി എന്ന രാജ്യത്തിലാണു് ഏററവും കൂടുതലുള്ളതു്. മണ്ണിൽനിന്നു കുഴിച്ചെടുത്തു്, വെള്ളത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചു കിട്ടുന്ന ലായനി വററിച്ചാൽ, സോഡിയം നൈട്രേററ് പരൽരൂപത്തിൽ ആദ്യം പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. മററു മലിനവസ്തുക്കളെല്ലാം ലായനിയിൽ തന്നെ അവശേഷിക്കുന്നു.

തിളയ്ക്കുന്ന ജലത്തിൽ സോഡിയം നൈട്രേററു ലയിപ്പിച്ചു്, അതിൽ പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡ് ലായനി ഒഴി

ച്ചാൽ, സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് അവക്ഷേപണം ചെയ്യു ന്നു. ഈ അവക്ഷിപ്തത്തെ മാററിക്കളഞ്ഞു് ലായനി വററി ച്ചാൽ, കുറെക്കഴിയുമ്പോൾ പൊട്ടാസ്യം നൈട്രേററു പര ലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പരലുകൾ എടുത്തു് വെള്ള ത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചു് ആംശിക പരലാക്കൽ പലതവണ ആവത്തിച്ചാൽ, പരിശുദ്ധമായ പൊട്ടാസ്യം നൈട്രേററ് കിട്ടും.

പൊട്ടാസ്യം നൈട്രേററു പരലുകൾക്കു് സൂചിയുടെ ആകൃതിയാണുള്ളതു്. പരലുകളിൽ പരൽവെള്ളം ഇല്ല. സാധാരണ ഊഷ്മാക്കളിൽ സോഡിയം നൈട്രേററിൻെറ ലേയത്വം പൊട്ടാസ്യം നൈട്രേററിൻെറതിനേക്കാൾ കൂടു തലാണു്. സോഡിയം നൈട്രേററ് ആർദ്രീഭാവമുള്ള ഒരു പദാത്ഥമായതിനാൽ, വെടിമരുന്നുണ്ടാക്കാൻ അതു പയോഗപ്പെടുത്തുന്നില്ല. എന്നാൽ പൊട്ടാസ്യം നൈ ട്രേററ് ഇപ്രകാരം അലിയാത്തതുകൊണ്ടു് വെടിമരുന്നു നിർമ്മാണത്തിനു് ഉപയോഗപ്രദമായിരിക്കുന്നു. പൊട്ടാ സ്യം നൈട്രേററിനേക്കാൾ സോഡിയം നൈട്രേററിനു വില തുലോം കുറവാകയാൽ നൈട്രിക് ആസിഡ് നിർ മ്മാണത്തിനും, വളങ്ങൾക്കും അതു് ധാരാളമായി ഉപയോ ഗിച്ചു വരുന്നു.

പൊട്ടാസ്യം നൈട്രേററിൽ ചൂടിൻെറ പ്രവത്തനം.

പൊട്ടാസ്യം നൈട്രേററിൻെറ കുറെ പരലുകൾ ഒരു പരീക്ഷണനാളിയിലിട്ടു ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ, ഒരു ചെറു

ശബ്ദത്തോടുകൂടി പരലുകൾ പൊടിയുന്നതു കാണാം. അല്പ സമയം കഴിഞ്ഞു് അതു് ഉരുകുകയും, പിന്നീടു് തിളയ്ക്കുന്നതുപോലെ തോന്നുകയും ചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ നാളിയുടെ തണുത്ത ഭാഗങ്ങളിൽ ഒന്നും ദ്രവീകരിച്ചു കാണുന്നില്ല. അതുകൊണ്ടു്, നൈറററർ തിളയ്ക്കുന്നതുപോലെ തോന്നുന്നതു് ഏതെങ്കിലും വാതകത്തിൻെറ ബഹിർഗമനം കൊണ്ടായിരിക്കാമെന്നു് അനുമാനിക്കാം. ഒരു തീക്കൊള്ളി നാളിയ്ക്കകത്തു കടത്തിയാൽ, അതു് വീണ്ടും ജ്വലിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു് ബഹിർഗമിക്കുന്ന വാതകം ഓക്സിജനാണെന്നു തെളിയുന്നു. ഓക്സിജൻ മുഴുവനും ബഹിർഗമിക്കുന്നതു വരെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ, ഒടുവിൽ ഒരു വെളുത്ത പദാർത്ഥം നാളിയിൽ അവശേഷിക്കുന്നു. ഇതു് പൊട്ടാസ്യം നൈട്രൈററു് ആകുന്നു.

പൊ: നൈട്രേററു്=പൊ: നൈട്രൈററ്+ഓക്സിജൻ.

നൈറററർ ഒരു ജാരണകാരി ആകുന്നു. ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ കുറെ നൈറററർ എടുത്തു് ഉരുക്കി, അതിൽ കുറെ പൊടിച്ച ഗന്ധകമോ, കരിയോ ഇടുക. ഓക്സിജനിൽ ജ്വലിക്കുന്നതുപോലെ ഗന്ധകവും കരിയും ജ്വലിക്കുന്നതു കാണാം. ഗന്ധകം സൽഫർ ഡൈഓക്സൈഡായും, കരി കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡായും രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു. ഇതിലേയ്ക്കാവശ്യമുള്ള ഓക്സിജൻ നൈററററിൽ നിന്നാണു കിട്ടുന്നതു്. നൈറററും ലോഹങ്ങളും ചേർത്തു ചൂടാക്കിയാൽ ലോഹങ്ങളുടെ ഓക്സൈഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

പൊ: നൈട്രേററു്+ലെഡു്=പൊ: നൈട്രൈററ്
+ലെഡു് ഓക്സൈഡു്.

നൈററിൽ സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിൻെറ പ്രവൎത്തനം.

ഒരു പരീക്ഷനാളിയിൽ നൈററർ ഇട്ടു്, കുറെ നിവിഷ്ടമായ സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് ഒഴിച്ചു ചൂടാക്കുക. തവിട്ടുനിറത്തിലുള്ള ഒരു ബാഷ്പം ഉദ്ഗമിക്കുകയും നാളിയുടെ തണുത്ത ഭാഗങ്ങളിൽ സാന്ദ്രീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ബാഷ്പത്തിനു് അസഹ്യഗന്ധം ഉണ്ടു്. സാന്ദ്രീകരിച്ച ദ്രാവകം നൈട്രിക് ആസിഡ് ആണു്. നാളി കുറെ അധികം ചൂടു പിടിപ്പിച്ചാൽ തവിട്ടു നിറത്തിലുള്ള വാതകം അധികരിച്ചു വരുന്നു. ഇതു് നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡ് എന്ന വാതകമാണു്. ചൂടിൻെറ ആധിക്യം കൊണ്ടു് നൈട്രിക് ആസിഡിലെ ഒരു ഭാഗത്തിനു വിയോജനം സംഭവിച്ചിട്ടാണു് ഈ വാതകം ഉണ്ടാകുന്നതു്. നാളിയിൽ അവശേഷിക്കുന്ന പദാൎത്ഥം വെള്ളത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചു ബാഷ്പീകരിച്ചാൽ പൊട്ടാസ്യം സൽഫേററു പരലുകൾ ലഭിക്കുന്നു.

പൊ: നൈട്രേററ് + ഹൈഡ്രജൻ സൽഫേററ് =
പൊ: സൽഫേററ് + നൈട്രിക് ആസിഡ്.

സോഡിയം നൈട്രേററിന്റെ പ്രവൎത്തനവും പൊട്ടാസ്യം നൈട്രേററിൻേറതുപോലെതന്നെ. പൊ: നൈട്രേററിനെക്കാൾ വിലക്കുറവായതുകൊണ്ടു് നൈട്രിക് ആസിഡ് നിൎമ്മാണത്തിനു് സോഡിയം നൈട്രേററാണു് സാധാരണയായി ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നതു്.

പരീക്ഷണശാലയിൽ നൈട്രിക് ആസിഡ് ഉണ്ടാക്കുന്ന വിധം

ഏകദേശം 25 ഗ്രാം സോഡിയം നൈട്രേററ് ഒരു വാലുകയിലെടുത്തു്, അതു മൂടുന്നതിനാവശ്യമുള്ള നിവിഷ്ട

1532

സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് ഒഴിക്കുക. വാല്യക ഒരു സ്ഫടിക അടപ്പുകൊണ്ടു് അടച്ചു് കമ്പിവലയിൽ താങ്ങിനിർത്തി; ഒരു സ്റ്റാണ്ടിൽ പിടിപ്പിക്കുക. വാല്യകയുടെ അററത്തു് ഒരു ഫ്ളാസ്ക്ക് കടത്തി അതിന്മേൽ തണുത്ത വെള്ളം ഒഴിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കണം. വാല്യക ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ

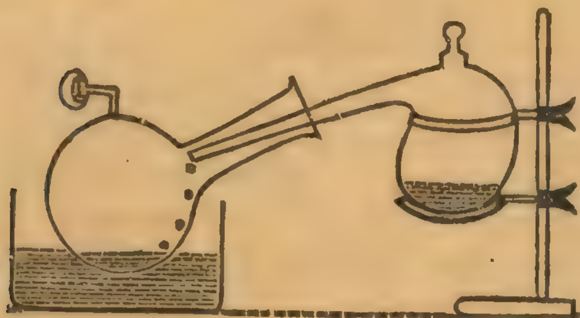


Fig. 1

നൈട്രിക് ആസിഡ് ബാഷ്പം ഉദ്ഗമിച്ചു് ഫ്ളാസ്ക്കിനകത്തു പ്രവേശിക്കുകയും മഞ്ഞനിറത്തിലുള്ള ഒരു ദ്രാവകമായി സാന്ദ്രീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡ് ആസിഡിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണു് അതിന് ഈ മഞ്ഞനിറം കാണുന്നതു്. ഈ ആസിഡിൽ കൂടി കുറെനേരം വായു കടത്തിയാൽ മഞ്ഞനിറം അപ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നതു കാണാം.

നൈട്രിക് ആസിഡിന്റെ ഗുണങ്ങൾ.

പരിശുദ്ധമായ നൈട്രിക് ആസിഡിനു് നിറമില്ല. വായുവിൽ തുറന്നുവച്ചിരുന്നാൽ അതിൽനിന്നു് വെളുത്ത

നിറത്തിലുള്ള ബാഷ്പം ഉദ്ഗമിക്കുന്നു. അതിന്റെ ആപേക്ഷികസാന്ദ്രത 1·52 ആകുന്നു. ഇതു് വെള്ളത്തിൽ എല്ലാം അനുപാതങ്ങളിലും ലയിച്ചു ചേരുന്നു. ഈ ലായിനി നീലലിട്മസ്സിനെ ചുവപ്പാക്കാനുള്ള ശക്തിയുള്ളതാണു്.

നൈട്രിക് ആസിഡിൽ ചൂടിൻെറ പ്രവൎത്തനം.

കളിമണ്ണുകൊണ്ടു നിർമ്മിച്ചതും നീളം കൂടിയതുമായ പുകവലിക്കുഴൽ പടത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ സ്റ്റാണ്ടിൽ ഘടിപ്പിക്കുക. കുഴലിൻെറ അററം ഒരു പരന്ന പാത്രത്തിലുള്ള ജലത്തിൽ നിമഗ്നമാക്കി ഒരു ബീഹൈവ് ഷെൽ ബിനകത്തു കടത്തിയിരിക്കേണ്ടതാണു്. ഷെൽഫിന്റെ മുകളിൽ വെള്ളം നിറച്ച ഒരു ജാർ കമഴ്ത്തി വച്ചിരിക്കണം. പിന്നീടു് കുഴലിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗത്തെ എട്നാദീപം കൊണ്ടു്

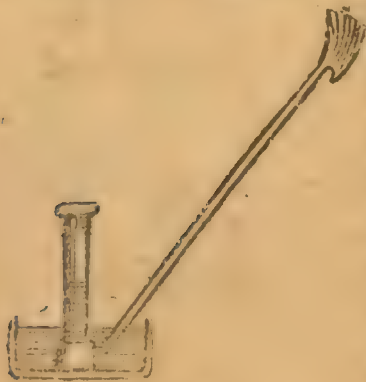


Fig. 2.

നല്ലപോലെ ചൂടുപിടിപ്പിക്കുക. കുഴൽ ചുട്ടുപഴുക്കുമ്പോൾ, കുഴലിൻെറ മുകളിൽ കാണുന്ന പരന്ന ഭാഗത്തു് കുറെ നൈട്രിക് ആസിഡ് ഒഴിക്കുക. വൎണ്ണരഹിതമായ ഒരു വാതകം ജാറിനകത്തു പ്രവേശിച്ചു് ജലത്തെ ആദേശം ചെയ്തു് ജാറിൽ നിറയുന്നതു കാണാം. ഈ വാതകം ഓക്സിജനാണെന്നു സാധാരണ പരീക്ഷണങ്ങൾകൊണ്ടു് തെളിവാകുന്നു.

നൈട്രിക് ആസിഡ് നല്ലപോലെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ അതിന് വിയോജനം സംഭവിക്കുന്നു. തൽഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന പദാൎത്ഥങ്ങൾ, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡ്, ജലം എന്നിവയാണ്. കളിമണ്ണു കുഴലിന്റെ അററത്തു ഒരു സ്ഫടികക്കുഴൽ ഘടിപ്പിച്ചാൽ അതിൽകൂടി ഗമിക്കുന്ന നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡിന്റെ തവിട്ടുനിറം കാണാവുന്നതാണ്. ഈ വാതകം വെള്ളത്തിൽ അലിയുന്നതായതുകൊണ്ടു ജാറിൽശേഖരിക്കുന്നില്ല.

നൈട്രിക് ആസിഡ് ഒരു ജാരണകാരി ആകുന്നു.

മേൽ വിവരിച്ച പരീക്ഷണത്തിൽനിന്ന് നൈട്രിക് ആസിഡ് ഒരു സ്ഥിരതയുള്ള ആസിഡല്ലെന്നു നമുക്കു മനസ്സിലാക്കാം. അതിലുള്ള ഓക്സിജനെ മററു പദാൎത്ഥങ്ങൾക്ക് ശീഘ്രത്തിൽ അതു വിട്ടുകൊടുത്ത് അവയ്ക്കു ജാരണം സംഭവിപ്പിക്കുന്നു.

ഒരു കഷണം കരിക്കട്ട നല്ലപോലെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ച് ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിലുള്ള നിവിഷ്ടനൈട്രിക് ആസിഡിൽ ഇടുക. ശക്തിയായ പ്രവൎത്തനത്തോടുകൂടി കരിക്കട്ട അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നു. അതേസമയം തവിട്ടുനിറത്തിലുള്ള നൈട്രജൻപെറോക്സൈഡ് വാതകവും ഉദ്ഗമിക്കുന്നുണ്ട്. ഒരു സ്ഫടിക ശലാകയുടെ അഗ്രത്ത് തെളുള്ളി ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളം എടുത്ത് നാളിയിൽ കടത്തിയാൽ വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം അതിൽ ഉണ്ടാകുന്നു. അതിനാൽ കരിക്കട്ടയ്ക്ക് ജാരണം സംഭവിച്ച് അത് കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡായിത്തീരുന്നു എന്ന് അനുമാനിക്കാം. അതേ സമയം ആസിഡിന് വിജാരണം സംഭവിച്ച് നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു എന്നും മനസ്സിലാകുന്നു.

നൈട്രിക് ആസിഡിൽ കുറെ ഗന്ധകം ഇട്ട് ചൂടു പിടിപ്പിക്കുക. ഗന്ധകം ആസിഡിൽ ലയിക്കുകയും നൈട്രജൻ പെരാക്സൈഡ് വാതകം ഉദ്ഗമിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ശേഷിക്കുന്ന ലായനിയിൽ കുറെ വെള്ളം ചേർത്ത് കുറെ ബേറിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനി ഒഴിച്ചാൽ ഒരു വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ അവക്ഷിപ്തം ബേറിയം സൽഫേററ് ആണ്. ഇതിൽനിന്ന്, ലായനിയിൽ സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് ഉണ്ടെന്നു മനസ്സിലാക്കാം. ഗന്ധകത്തിന് ജാരണം സംഭവിച്ച് സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡായിത്തീരുന്നു.

നൈട്രിക് ആസിഡ് ഒരു പരീക്ഷനാളിയിലെടുത്ത് അതിൽ കുറച്ച് തർപൻടൈൻ തുള്ളിതുള്ളിയായി ഒഴിക്കുക. ഓരോ തുള്ളിയും ആസിഡിൽ വീഴുമ്പോൾ ശക്തിയായ പ്രവർത്തനം ഉണ്ടാകുകയും ധാരാളം നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡ് വാതകം ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ചാരായത്തിലും ആസിഡിൻെറ പ്രവർത്തനം ഇതേ രീതിയിൽ തന്നെ.

ഒരു തകരത്തട്ടത്തിൽ കുറെ അറപ്പുപൊടി എടുത്ത് കരിയുന്നതുവരെ ചൂടുപിടിപ്പിക്കുക. പിന്നീട്, അപ്പോൾ തന്നെ വാററി എടുത്ത നൈട്രിക് ആസിഡിൻെറ കുറെ തുള്ളികൾ അതിന്മേൽ ഒഴിക്കുക. അറപ്പുപൊടിക്ക് തീ പിടിച്ച് ശക്തിയായി ജ്വലിക്കുന്നതു കാണാം. പഞ്ചസാരയും നൈട്രിക് ആസിഡും കലർത്തി ചൂടാക്കിയാൽ ഇതേ രീതിയിൽ തന്നെ ശക്തിയായ ജാരണം ഉണ്ടാകുന്നു.

പുതിയതായി വാററിയെടുത്ത ആസിഡിൽ ഒരു തീക്കൊള്ളി മുക്കിയാൽ അതു വീണ്ടും ജ്വലിക്കുകയും

ഓക്സിജനിൽ കത്തുന്നതുപോലെതന്നെ കത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഏററവും ശക്തിമത്തായ ജാരണകാരികളിൽ ഒന്നാണു് നൈട്രിക് ആസിഡ്. അതു് ജാരണകാരിയായി പ്രവത്തിക്കുമ്പോൾ നൈട്രജന്റെ ഓക്സൈഡുകളിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്നു് ഉണ്ടാകുന്നതു് സ്വാഭാവികമാണു്.

നൈട്രിക് ആസിഡിൽ ലോഹങ്ങളുടെ പ്രവത്തനം.

മററ ആസിഡുകളിൽ നിന്നു് വ്യത്യസ്ഥ രീതിയിലാണു് നൈട്രിക് ആസിഡിൽ ലോഹങ്ങളുടെ പ്രവത്തനം. നൈട്രിക് ആസിഡ് ശക്തിയായ ജാരണകാരിയായതുകൊണ്ടു് ഹൈഡ്രജൻ വെളിയിൽ വരുന്നില്ല. ആസിഡിലുള്ള ഹൈഡ്രജൻ, ലോഹത്താൽ ആദേശം ചെയ്യപ്പെടുന്നുണ്ടെങ്കിലും, ജാരണകാരിയായ ആസിഡിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ അതിനു് ജാരണം സംഭവിച്ചു് വെള്ളമായിത്തീരുന്നു. മിക്ക ലോഹങ്ങളും ആസിഡിൽ ലയിച്ചു് അവയുടെ നൈട്രേററുകളെ ജനിപ്പിക്കുന്നു. എന്നാൽ അതേ സമയത്തു് നൈട്രിക് ആസിഡിനു് വിജാരണം സംഭവിച്ചു കിട്ടുന്ന പദാത്ഥങ്ങൾ പലവിധത്തിലുള്ളവയാണു്. ഇവ താഴെ പറയുന്ന സാഹചര്യങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

1. ലോഹത്തിന്റെ സ്വഭാവം.
2. ആസിഡിന്റെ വീര്യം.
3. ഊഷ്മാവു്.

ഉദാഹരണങ്ങൾ. 1. ചെമ്പും നിവിഷ്ടമായ നൈട്രിക് ആസിഡും നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡിനെ ജനി

പ്പിക്കുന്നു. മിക്ക ലോഹങ്ങളും നിവിഷ്ടമായ നൈട്രിക് ആസിഡിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ഈ വാതകമാണുണ്ടാകുന്നതു്.

2. ചെമ്പും നേർപ്പിച്ച ആസിഡും (2:3) നൈട്രിക് ഓക്സൈഡ് എന്ന വാതകത്തെ ജനിപ്പിക്കുന്നു.

3. നാകവും നിവിഷ്ടമായ ആസിഡും നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡിനെ ജനിപ്പിക്കുന്നു.

4. നാകവും നേർപ്പിച്ച ആസിഡും (1:7) നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് എന്ന വാതകത്തെ ജനിപ്പിക്കുന്നു.

5. മഗ്നീസ്യം, മാൻഗനീസ്, എന്ന ലോഹങ്ങൾ മാത്രം വളരെ നേർപ്പിച്ച ആസിഡിൽനിന്നും ഹൈഡ്രജനെ ആദേശം ചെയ്യുന്നു.

6. ഈയം, ആൻറിമണി, ഈ ലോഹങ്ങൾ നൈട്രേററായി രൂപാന്തരപ്പെടുന്നതിനപകരം, ഓക്സൈഡുകളായിത്തീരുകയാണു ചെയ്യുന്നതു്.

7. നൈട്രിക് ആസിഡിൽ ലയിക്കാത്ത ലോഹങ്ങൾ സ്വർണ്ണവും പ്ലാററിനവും മാത്രമാണു്. എന്നാൽ നാലുഭാഗം ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡും ഒരു ഭാഗം നൈട്രിക് ആസിഡും കലർന്ന മിശ്രിതത്തിൽ ഈ ലോഹങ്ങൾ ലയിക്കുകയും അവയുടെ ക്ലോറൈഡുകൾ ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ മിശ്രിതത്തിനു് <u>രാജദ്രാവകം</u> (Aqua Regia) എന്നാണു പേർ.

<u>സജീവസാധനങ്ങളിൽ നൈട്രിക് ആസിഡിൻെറ പ്രവർത്തനം</u>

ഒരു തൂവൽ ആസിഡിൽ മുക്കിയാൽ അതു് കടുംമഞ്ഞനിറമായിത്തീരുന്നു. ഒരു തീപ്പെട്ടിക്കോലു് ആസി

ഡിൽ ഇട്ട് ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ, അതു് ആദ്യം മഞ്ഞനിറവും പിന്നീടു തവിട്ടു നിറവുമായി മാറുകയും ഒടുവിൽ അതു് അപ്രത്യക്ഷമാകുകയും, ധാരാളം നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡ് വാതകം ഉദ്ഗമിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ആസിഡിന്റെ കടലാസിന്മേലുള്ള പ്രവൎത്തനവും ഇതേ രീതിയിൽ തന്നെ. ഒരു കഷണം കോൎക്ക് ആസിഡിലിട്ടു ചൂടാക്കിയാൽ അതു വീൎത്തുവരികയും മഞ്ഞനിറമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡ് വാതകം ധാരാളം ഉദ്ഗമിക്കുന്നുമുണ്ടു്. നഖം, ശരീരം, ഇവ ആസിഡിന്റെ സമ്പൎക്കത്താൽ മഞ്ഞനിറമായിത്തീരുന്നു.

നൈട്രേറ്റുകൾ. ഇവ നൈട്രിക് ആസിഡ്മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന ലവണങ്ങളാണു്. ലവണനിൎമ്മാണത്തിനുള്ള സാധാരണ രീതികൾ ഉപയോഗിച്ചു് നൈട്രേറ്റുകൾ ഉണ്ടാക്കാറുള്ളതാണു്. ലോഹം, ലോഹത്തിന്റെ ഓക്സൈഡ്, അതിന്റെ ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്, അതിന്റെ കാൎബണേറ്റ്, ഇവയെ ആസിഡിൽ ലയിപ്പിച്ചു്, വററിച്ചാണു് നൈട്രേറ്റുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതു്.

നൈട്രേറ്റുകളിൽ ചൂടിന്റെ പ്രവൎത്തനം.

1. സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം, ഈ ലോഹങ്ങളുടെ നൈട്രേറ്റുകളിൽ നിന്നും ഓക്സിജനും, ലോഹങ്ങളുടെ നൈട്രേറ്റുകളും ലഭിക്കുന്നു.

2. അമ്മോണിയം നൈട്രേറ്റിൽ നിന്നു് നൈട്രസ് ഓക്സൈഡും ജലവും ലഭിക്കുന്നു.

3. രസം, വെള്ളി, ഇവയുടെ നൈട്രേറ്റുകൾക്കു് വിയോജനം ഉണ്ടായി, ആ ലോഹങ്ങളും, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡ് എന്ന വാതകങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നു.

4. ബാക്കി എല്ലാ നൈട്രേററുകളിൽ നിന്നും ചൂടിൻെറ പ്രവൎത്തനത്താൽ കിട്ടുന്നതു്, ലോഹങ്ങളുടെ ഓക്സൈഡുകൾ, നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡ്, ഓക്സിജൻ എന്നിവയാകുന്നു.

മിക്ക നൈട്രേററുകളും വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നവയാണ്. എല്ലാ നൈട്രേററുകളിലും നിവിഷ്ട സൽഫൂറിക് ആസിഡ് ഒഴിച്ചു് ചൂടാക്കിയാൽ നൈട്രിക് ആസിഡ് ബാഷ്പം ഉണ്ടാകുന്നു. അവയിൽ ചെമ്പുപൊടിയും നിവിഷ്ട സൽഫൂറിക് ആസിഡും ചേൎത്തു ചൂടാക്കിയാൽ, നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡ് വാതകം ജനിക്കുന്നു.

നൈട്രിക് ആസിഡ് തിരിച്ചറിയാനുള്ള പരീക്ഷണം.

5 c c ഫെറസ് സൽഫേററ ലായനി ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിലെടുത്തു് രണ്ടു തുള്ളി നേൎപ്പിച്ച നൈട്രിക് ആസിഡ് അതിൽ ഒഴിക്കുക. നാളി സ്വല്പം ചരിച്ചു പിടിച്ചു് അതിൻെറ വശത്തു കൂടി 2 c. c. നിവിഷ്ട സൽഫൂറിക് ആസിഡ് ഒഴിക്കുക. ഈ രണ്ടു ദ്രാവകങ്ങളും ചേരുന്ന സ്ഥലത്തു തവിട്ടു നിറത്തിലുള്ള ഒരു വളയം പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. ഈ പരീക്ഷണം ഉപയോഗിച്ചു് നൈട്രിക് ആസിഡിനെ മററു ദ്രാവകങ്ങളിൽ നിന്നും തിരിച്ചറിയാവുന്നതാണു്.

നൈട്രേററുകൾ തിരിച്ചറിയാനുള്ള പരീക്ഷണങ്ങൾ

1. ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ കുറെ നൈട്രേററ് എടുത്തു് കുറെ ചെമ്പുതരാക്കപ്പൊടിയും നിവിഷ്ട സൽഫൂറിക് ആസിഡും ചേൎത്തു ചൂടുപിടിപ്പിക്കുക. നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡ് വാതകം ഉണ്ടാകുന്നു.

2. നൈട്രേറിനെ വെള്ളത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച്, ഫെറസ് സൽഫേററ ലായനി ചേർത്ത്, നാളിയുടെ വശത്തുകൂടി നിവിഷ്ട സൽഫൂറിക് ആസിഡ് ഒഴിച്ചാൽ, ദ്രാവകങ്ങൾ യോജിക്കുന്ന സ്ഥലത്തു തവിട്ടു നിറത്തിലുള്ള ഒരു വലയം ഉണ്ടാകുന്നു.

നൈട്രിക് ആസിഡിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ.

1. ഇതു് ലോഹങ്ങൾക്കു് നല്ല ഒരു ലായകമാണു്. അതുകൊണ്ടു് ചെമ്പു്, നാകം മുതലായ ലോഹത്തകിടുകളിൽ കൊത്തുപണികൾ ചെയ്യുന്നതിനു് വളരെ ഉപയോഗപ്പെടുന്നു.

2. അനേക തരത്തിലുള്ള ചായങ്ങൾ, സ്ഫോടനവസ്തുക്കൾ, സൽഫൂറിക് ആസിഡ്, കൃത്രിമപട്ടു്, മുതലായവ നിർമ്മിക്കുന്നതിനു് ഈ ആസിഡ് ധാരാളം ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടു്.

3. വളങ്ങൾക്കുപയുക്തമായ നൈട്രേററുകൾ നിർമ്മാണത്തിനും ഇതു് ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നുണ്ടു്.

4. വെടിക്കെട്ടുകൾ തയ്യാറാക്കുന്നതിനു് ഇതു് അത്യാവശ്യമാണു്.

അമ്മോണിയം നൈട്രേററ്.

നേർപ്പിച്ച നൈട്രിക് ആസിഡ് ഒരു ബീക്കറിൽ എടുത്തു് അതിൽ അമ്മോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ലായനി ഒഴിക്കുക. അമ്മോണിയ വാതകത്തിന്റെ ഗന്ധം ഉണ്ടാകുന്നതുവരെ ഇപ്രകാരം ചെയ്യേണ്ടതാണു്. പിന്നീടു് ഒരു സ്റ്റീംബാത്തിൽ വച്ചു് ലായനി വററിക്കുക. അവശിഷ്ടം അമ്മോണിയം നൈട്രേററാണു്.

ഈ ലവണം വെള്ളത്തിൽ ധാരാളം അലിയുന്നു. അലിയുമ്പോൾ ലായനിയുടെ ഉഷ്മാവിന് കുറവു വരുന്നു. ഒരു പരീക്ഷണനാളിയിൽ കുറെ ലവണം എടുത്തു് ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ, ജലവും, നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് എന്ന വാതകവും ഉണ്ടാകുന്നു.

അമ്മോണിയം നൈട്രേറ്റ്=നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് +ജലം

നാളിയിൽ ഒന്നും അവശേഷിക്കുന്നില്ല. സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ലായനിയിൽ കുറെ ലവണം ഇട്ടു് ചൂടാക്കിയാൽ അമ്മോണിയ വാതകം ഉണ്ടാകുന്നു. ചെമ്പു പൊടിയും സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡും ഒഴിച്ചു് ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ, നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡ് വാതകം ജനിക്കുന്നു.

ഉപയോഗങ്ങൾ 1. നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് നിർമ്മാണത്തിനു്.

2. കരിമരുന്നു പ്രയോഗത്തിനും സ്ഫോടന വസ്തുക്കൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനും ഉദാ:— അമ്മോണൈറ്റ്.

3. വെള്ളത്തിൽ ഈ ലവണം അലിയുമ്പോൾ വെള്ളത്തിന്റെ ഉഷ്മാവു് വളരെ കുറയുന്നു. അതുകൊണ്ടു് 0°C-നെക്കാൾ കുറഞ്ഞ ഉഷ്മാവു് ലഭിക്കുന്നതിനു് മഞ്ഞുകട്ടയുടെ കൂടെ ഈ ലവണം ചേർക്കുന്നു.

ലെഡ്നൈട്രേറ്റ്. ഒരു ചീനക്കിണ്ണത്തിൽ കുറച്ചു നേർപ്പിച്ച നൈട്രിക് ആസിഡ് എടുത്തു് അതിൽ ചെറിയ ലെഡ്കഷണങ്ങൾ ഇടുക ആസിഡ് പൂരിതമാകുന്നതുവരെ ഒരു കമ്പിവലയിൽ വെച്ചു് കിണ്ണം ചൂടു പിടിപ്പിക്കണം. പിന്നീടു ഈ ലായനി പററിച്ചാൽ വെളുത്ത നിറമുള്ള ലെഡ്നൈട്രേറ്റു് അവശേഷിക്കുന്നു. ലെഡ്ഓക്സൈഡും

ലെഡ് കാർബണേററും നൈട്രിക് അസിഡിൽ ലയിക്കുമ്പോഴും ലെഡ് നൈട്രേററ് ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്.

ലെഡ് നൈട്രേററ് ഒരു പരീക്ഷനാളിയിൽ ഇട്ടു ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ, പൊട്ടിത്തെറിക്കുന്ന ശബ്ദത്തോടുകൂടി പരലുകൾ പൊടിയുകയും പിന്നീടു ഉരുകുകയുംചെയ്യുന്നു. നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡ് വാതകം ധാരാളം ഉദ്ഗമിക്കുന്നതു കാണാം. നാളിയിൽ ഒരു തീക്കൊള്ളി കടത്തിയാൽ അതു ജ്വലിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് ഓക്സിജനും ധാരാളം വരുന്നുണ്ടെന്നു മനസ്സിലാക്കാം. ഒടുവിൽ ഒരു ചുവന്ന ഘനപദാർത്ഥം അവശേഷിക്കുന്നു. തണുക്കുമ്പോൾ ഇതിന്റെ നിറം മഞ്ഞയായിത്തീരുന്നു. ഇതു് ലിത്താർജ് (ലെഡ്ഓക്സൈഡ്) ആകുന്നു.

ലെഡ്നൈട്രേററ് = ലെഡ് ഓക്സൈഡ് +
നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡ് + ഓക്സിജൻ.

കാലിക്കോ അച്ചടിക്കുന്നതിന് ഇതു് ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്.

കാപ്പർ നൈട്രേററ്. കാപ്പർ, കാപ്പർ ഓക്സൈഡ്, കാപ്പർ കാർബണേററ് മുതലായ പദാർത്ഥങ്ങൾ നൈട്രിക് അസിഡിൽ ലയിപ്പിച്ചു കാപ്പർ നൈട്രേററ് ഉണ്ടാക്കാവുന്നതാണു്. ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ, ലെഡ്നൈട്രേററിന്റെപ്പോലെ തന്നെ ഇതിനും വിയോജനം സംഭവിക്കുന്നു.

കാപ്പർ നൈട്രേററ് = കാപ്പർ ഓക്സൈഡ് + നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡ് + ഓക്സിജൻ.

സിൽവർ നൈട്രേററ്. വെള്ളി നൈട്രിക് അസിഡിൽ വേഗം ലയിക്കുന്നു. ലായനി വററിച്ചാൽ സിൽവർ നൈട്രേററ് അവശേഷിക്കുന്നു. ഇതു് പരൽ രൂപ

മുള്ള വെളുത്ത പദാൎത്ഥമാണു്. വെള്ളത്തിൽ നല്ലപോലെ അലിയുന്നു. സൂൎയ്യപ്രകാശം തട്ടിയാൽ അതിനു് വിയോജനം സംഭവിക്കുന്നു. ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ, വെള്ളി, നൈട്രജൻ പെരോക്സൈഡു്, ഓക്സിജൻ എന്ന മൂന്നു പദാൎത്ഥങ്ങളായി വിയോജനം ഉണ്ടാകുന്നു. ഫോട്ടോ എടുക്കുന്നതിനാണു് ഇതു് പ്രധാനമായി ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നതു്. ശരീരത്തിലുണ്ടാകുന്ന ചില വളൎച്ചകളെ പൊള്ളിച്ചു കളയുന്നതിനും ഇതു് ഉപയോഗിക്കാറുണ്ടു്.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. നൈട്രിക് ആസിഡിൽനിന്നും ഒരു ജാർ ഓക്സിജൻ ശേഖരിക്കുന്ന വിധം വിവരിക്കുക.

2. നൈട്രിക് ആസിഡ് ജാരണകാരിയാണെന്നു തെളിയിക്കുന്നതിനു് മൂന്നു പരീക്ഷണങ്ങൾ കുറിക്കുക.

3. താഴെ പറയുന്ന വസ്തുക്കളിൽ നൈട്രിക് ആസിഡിന്റെ പ്രവൎത്തനം വിവരിച്ചു് തൽഫലമായുണ്ടാകുന്ന പദാൎത്ഥങ്ങളുടെ പേരുകളും കുറിക്കുക:—ഈയം, ചെമ്പു്, ചോക്കു്, കാസ്റ്റിക് സോഡാ.

5. നൈട്രിക് ആസിഡിൽ ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ, ഹൈഡ്രജൻ, ഇവ ഉണ്ടെന്നു് എങ്ങനെ തെളിയിക്കാം ?

5. നൈറററിൽനിന്നു് കുറെ നൈട്രിക് ആസിഡ് എങ്ങനെ ഉണ്ടാക്കാം ? നിവിഷ്ട ആസിഡിൽ താഴെ പറയുന്ന വസ്തുക്കൾ ഇട്ടാൽ എന്തു സംഭവിക്കുമെന്നു വിവരിക്കുക:—

നാകം, ചുട്ടുപഴുപ്പിച്ച കരി, തർപ്പൻടൈൻ തൈലം.

6. ഒരു ദ്രാവകത്തിൽ നൈറേററു് ഉണ്ടോ ഇല്ലയോ എന്നു് എങ്ങനെ പരീക്ഷിച്ചറിയും ?

7. "രാജദ്രാവകം" എന്നാൽ എന്തു്? സ്വർണ്ണം, പ്ലാററിനം, മുതലായ ലോഹങ്ങളെ ലയിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ശക്തി ഇതിനുണ്ടാകുന്നതെങ്ങനെ ?

8. ലിറ്റ്മസിലും അലക്കുകാരത്തിലും നൈട്രിക് ആസിഡ് ഒഴിച്ചാൽ എന്തു സംഭവിക്കും ? ഈ രണ്ടു ലായനികളേയും വററിച്ചു കിട്ടുന്ന ഘനപദാർത്ഥങ്ങൾ നല്ലപോലെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ ഫലം എന്തു്?

9. നൈററർ ഒരു ജാരണകാരിയാണെന്നു തെളിയിയ്ക്കാൻ പരീക്ഷണങ്ങൾ കുറിക്കുക.

10. വായുവിൽ നിന്നും നൈട്രിക് ആസിഡിൽ നിന്നും നൈട്രജൻ എങ്ങനെ വേർതിരിച്ചെടുക്കാമെന്നു വിവരിക്കുക.

11. താഴെ പറയുന്ന പരീക്ഷണങ്ങളിൽ എന്തു സംഭവിക്കുന്നു എന്നു് വിവരിക്കുക:- (a) നൈററർമാത്രം ശക്തിയായി ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ (b) നൈററും നിവിഷ്ട സൽഫൂറിക് ആസിഡും ചേർത്തു് ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ (c) നൈറററും, ചെമ്പും, നിവിഷ്ടസൽഫൂറിക് ആസിഡും ചേർത്തു് ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ.

12. നൈട്രിക് ആസിഡിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മൂലകങ്ങളേതെല്ലാം ? ഈ മൂലകങ്ങളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം എങ്ങനെ തെളിയിക്കും ?

13. കാരണം പറയുക:—(a) വെടിമരുന്നു നിർമ്മാണത്തിന് സോഡിയം നൈട്രേററ് ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല. (b) സിൽവർ നൈട്രേററ ലായനി നിറമുള്ള കുപ്പികളിലാണു് സൂക്ഷിക്കുന്നതു്. (c) പുതിയതായി വാററിയെടുത്ത നൈട്രിക് ആസിഡിനു് തവിട്ടു നിറമുണ്ടു്.

14. പൊട്ടാസ്യം നൈട്രേററ, മാൻഗനീസ് ഡൈഓക്സൈഡ്, കറിയുപ്പ്, സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ്, ഇവ ഉപയോഗിച്ച് ഏതെങ്കിലും നാല് പുതിയ പദാർത്ഥങ്ങൾ എങ്ങനെ ഉണ്ടാക്കാമെന്ന പറയുക.

15. ലെഡ് നൈട്രേററിൽനിന്ന് ലെഡ്, നൈട്രിക് ആസിഡ്, ഓക്സിജൻ, ഇവ എങ്ങനെ ഉല്പാദിപ്പിക്കാം?

അദ്ധ്യായം 3.

അമ്മോണിയ.

കറുത്ത നവസാരവും ചുണ്ണാമ്പും ഒരു പരീക്ഷനാളിയിലിട്ട് ചൂടുപിടിപ്പിക്കുക. തീക്ഷ്ണഗന്ധമുള്ളതും വർണ്ണരഹിതവുമായ ഒരു വാതകം ജനിക്കുന്നു. ഈറപ്പുള്ള ചുവന്ന ലിറ്റ്മസ് കടലാസ് വാതകത്തിൽ നീലനിറമുള്ളതായിത്തീരുന്നു ഒരു തുള്ളി ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് ഒരു സ്ഫടികദണ്ഡിന്റെ അറ്റത്ത് എടുത്ത് വാതകത്തിൽ കാണിച്ചാൽ ധാരാളം വെളുത്ത പുക ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ വാതകം അമ്മോണിയ ആകുന്നു.

അമ്മോണിയം ക്ലോറൈഡ് + ക്യാൽസിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്
(നവസാരം) (ചുണ്ണാമ്പ്)

= ക്യാൽസിയം ക്ലോറൈഡ് + അമ്മോണിയ + ജലം.

ക്യാൽസിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡിന്ന പകരം, സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡോ, പൊട്ടാസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡോ ഉപയോഗിച്ചാലും ഫലം ഇതു തന്നെ. അമ്മോണിയ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഏതു ലവണവും ക്ഷാരത്തിൽ കലൎന്നു ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ അമ്മോണിയ വാതകം ജനിക്കുന്നു. നൈട്രജൻ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള സസ്യാദികളും മററു സജീവ സാധനങ്ങളും ചുണ്ണാമ്പു ചേൎത്തു ചൂടുപിടിപ്പി

ച്ചാൽ അമ്മോണിയ വാതകം ഉണ്ടാകുന്നു. കൽക്കരി സ്വേദനം ചെയ്യുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന വാതകങ്ങളിൽ, ഒന്നാണ് അമ്മോണിയ.

പരീക്ഷണശാലയിൽ നിർമ്മാണം.

ഉദ്ദേശം 10 ഗ്രാം അമ്മോണിയം ക്ലോറൈഡും 20 ഗ്രാം ചുണ്ണാമ്പും ഒരു മർട്ടറിലിട്ടു നല്ലപോലെ പൊടിച്ചു

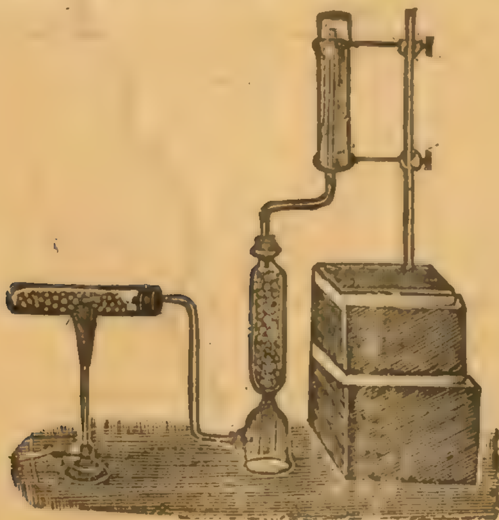


FIG. 7.

ചേർക്കുക. ഈർപ്പമില്ലാത്ത ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ മിശ്രിതം ഇട്ട്, അതിനെ നീററു ചുണ്ണാമ്പു കട്ടകൾ നിറച്ചതും ഉയരമുള്ളതുമായ ഒരു കുപ്പി (Tower) യുമായി ഘടിപ്പിക്കുക. നീററു ചുണ്ണാമ്പു നിറച്ച കുപ്പിയുടെ വായ്, നിർഗ്ഗമനനാളി ഘടിപ്പിച്ച ഒരു കോർക്കുകൊണ്ടടയ്ക്കുക. നിർഗ്ഗമനനാളിയുടെ അഗ്രം, കമഴ്ത്തിവച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു ജാറിൽ പടത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ കടത്തുക.

പരീക്ഷാനാളി ചൂടാക്കിയാൽ അമ്മോണിയ വാതകം ജനിക്കുകയും, ടവറിൽക്കൂടി കടന്നു പോകുമ്പോൾ ഈർപ്പരഹിതമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. വായു കീഴോട്ട് ആദേശം ചെയ്ത് ഈ വാതകം ജാറുകളിൽ ശേഖരിക്കാവുന്നതാണ്. ഇതു് ജലത്തിൽ അലിയുന്നതുകൊണ്ടു ജലത്തെ ആദേശംചെയ്തു ശേഖരിക്കാൻ സാദ്ധ്യമല്ല. ഉപകരണത്തിൻെറ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളും ഈർപ്പരഹിതമായിരിക്കണം. കത്തുന്ന മെഴുകുതിരി ജാറിൻെറ വായിൽ അണഞ്ഞുപോകുമ്പോൾ, ജാർ വാതകം കൊണ്ടു നിറഞ്ഞു എന്നു് അനുമാനിക്കാം.

(സൽഫൂറിക് ആസിഡിനെ അമ്മോണിയ നിർവീര്യമാക്കുന്നതിനാലും, ക്യാൽസിയം ക്ലോറൈഡുമായി അമ്മോണിയ സംയോജിക്കുന്നതിനാലും, ഈ രണ്ടു പദാർത്ഥങ്ങളേ, അമ്മോണിയാവിലുള്ള ഈർപ്പം മാററാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല. നീററു ചുണ്ണാമ്പു, കാസ്റ്റിക് സോഡാ, സോഡാലൈം, മുതലായവയാണു് സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്നതു്.)

ഗുണങ്ങൾ. അമ്മോണിയവാതകത്തിനു് നിറമില്ല. തീക്ഷ്ണമായ ഗന്ധമാണു്. സാന്ദ്രത വായുവിൻെറതിനേക്കാൾ കുറവാണു്. വാതകങ്ങളിൽ വച്ചു് ഏററവും കൂടുതൽ വെള്ളത്തിൽ അലിയുന്ന വാതകമാണിതു്. ഒരു ജാർ അമ്മോണിയ വെള്ളത്തിൽ കമഴ്ത്തി അടപ്പു മാററിയാൽ ഉടൻതന്നെ ജാർ വെള്ളംകൊണ്ടു നിറയുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് ഉപയോഗിച്ചു നടത്തിയ പരീക്ഷണം പോലെ ഒരു ഫൗണ്ടൻ (നീർച്ചുഴൽ) അമ്മോണിയ ഉപയോഗിച്ചും ഉണ്ടാക്കാം. 0°C-ൽ ഉള്ള വെള്ളത്തിൽ അതിൻെറ ആയിരം മടങ്ങു വ്യാപ്തം അമ്മോണിയ വാതകം ലയിക്കുന്നു. ലായനി തീക്ഷ്ണമായ ഒരു ക്ഷാരമാണു്. അമ്മോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് എന്നാണു്

അതിന്റെ പേർ. ഈ ലായനി തിളപ്പിച്ചാൽ അമ്മോണിയ മുഴുവനം ബഹിഷ്കരിക്കപ്പെടുകയും വെള്ളം അവശേഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ച ക്ഷാരം ജനിപ്പിക്കുന്ന ഒരു വാതകമാണ് അമ്മോണിയ. നേരെ മറിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് വാതകം വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ഒരു ആസിഡ് ആണ് ഉണ്ടാകുന്നത്. അമ്മോണിയ ലായനിയെ ചിലപ്പോൾ അമ്മോണിയ എന്നും പറയാറുണ്ട്. കുപ്പികളിൽ അടച്ചു വരുന്ന അമ്മോണിയ ദ്രാവകത്തിൽ 35% അമ്മോണിയ വാതകം ഉണ്ട്. അതിന്റെ ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത 0·88 ആകുന്നു.

അമ്മോണിയ വാതകം വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ചൂട് ഉണ്ടാകുന്നു. അമ്മോണിയ ലായനിയിൽ കൂടി വായു പ്രവേശിപ്പിച്ചാൽ വളരെ തണുപ്പ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ തത്വം ഉപയോഗിച്ചാണ് മഞ്ഞുകട്ട നിർമ്മാണത്തിന് അമ്മോണിയ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നത്.

കത്തുന്ന മെഴുകുതിരി അമ്മോണിയയിൽ അണഞ്ഞുപോകുന്നു. അതു് ഒരു ജ്വലനസഹായി അല്ല. അമ്മോണിയ സാധാരണയായി വായുവിൽ ജ്വലിക്കുന്നില്ല. എന്നാൽ അമ്മോണിയ കടന്നുപോകുന്ന നിർഗ്ഗമന നാളി നല്ലപോലെ ചൂടാക്കിയാൽ അതു് ഒരു മഞ്ഞജ്വാലയോടു കൂടി കത്തുന്നു. നിവിഷ്ട അമ്മോണിയ ലായനിയിൽകൂടി ഓക്സിജൻ കടത്തി കിട്ടുന്ന മിശ്രിതം കത്തിച്ചാൽ അതു് നല്ലപോലെ ജ്വലിക്കുന്നു.

<u>അമ്മോണിയ ലവണങ്ങൾ.</u> ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിനെ അമ്മോണിയ ലായനികൊണ്ടു് നിർവീര്യമാക്കി

വററിച്ചാൽ നവസാരം (അമ്മോണിയം ക്ലോറൈഡ്) ലഭിക്കുന്നു. അമ്മോണിയ വാതകവും ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് വാതകവും കലർത്തിയാൽ, ധാരാളം വെളുത്ത പുക ഉത്ഭവിക്കുകയും പിന്നീട് ഈ പുക ഘനീഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഘനപദാർത്ഥം അമ്മോണിയം ക്ലോറൈഡ് ആകുന്നു. അമ്മോണിയ ലായനിയെ സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡുകൊണ്ട് നിർവ്വീര്യമാക്കിയാൽ അമ്മോണിയം സൽഫേററും, നൈട്രിക് ആസിഡ് ഉപയോഗിച്ചാൽ നൈട്രേററും, അസിററിക് ആസിഡ് ആയാൽ അസിറേററും ആണ് ലഭിക്കുന്നത്. അതായത്, അമ്മോണിയ ലായനിയുടെ പ്രവർത്തനം സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡുകളുടെ പ്രവർത്തനം പോലെയാണ്. അമ്മോണിയലായനിയിൽ നിന്ന് ഉണ്ടാകുന്ന ലവണങ്ങൾ, സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം ഇവയുടെ ലവണങ്ങൾ പോലെതന്നെ. അതുകൊണ്ട് ഈ ലവണങ്ങളെ അമ്മോണിയം എന്നു പറയുന്ന ഒരു പദാർത്ഥത്തിൻെറ ലവണങ്ങളായിട്ടാണ് കരുതുന്നത്. അമ്മോണിയം എന്ന ഒരു ലോഹം ഇല്ലെങ്കിലും അമ്മോണിയ ലായനിയുടെ പ്രവർത്തനം അമ്മോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് എന്ന ഒരു പദാർത്ഥത്തിൻേറതുപോലെ തന്നെയാണ്. അതിനാൽ നവസാരത്തിന് 'അമ്മോണിയം ക്ലോറൈഡ്' എന്നു പേർ കൊടുക്കാം.

അമ്മോണിയ വാതകവും കാർബൺഡൈഓക്സൈഡും സംയോജിച്ച് അമ്മോണിയം കാർബണേററ് ഉണ്ടാകുന്നു.

<u>അമ്മോണിയായുടെ ഘടന.</u> ഒരു ജ്വലനനാളിയിൽ കോപ്പർ ഓക്സൈഡ് ഇട്ട് ചൂട പിടിപ്പിച്ച്, ഈർപ്പമില്ലാത്ത അമ്മോണിയവാതകം അതിൽക്കൂടി കടത്തുക. ഇതിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിക്കുന്ന വാതകം വെള്ളത്തെ ആദേശം ചെയ്ത് ശേഖരിച്ചു പരിശോധിച്ചാൽ, അതു് നൈട്രജനാണെന്നു പരീക്ഷണങ്ങൾ കൊണ്ടു തെളിയിക്കാം. കോപ്പർ ഓക്സൈഡിൽ നൈട്രജൻ ഇല്ലാത്തതുകൊണ്ടു് നൈട്രജൻ അമ്മോണിയായിൽ നിന്നു തന്നെ വന്നിരിക്കണം. ജ്വലനനാളിയുടെ തണുത്ത ഭാഗങ്ങളിൽ ജലകണങ്ങൾ കാണാം. രാസവികാരത്തിൻെറ ഫലമായിട്ടാണു് ഈ ജലകണങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതു്. ഇതിനാവശ്യമുള്ള ഓക്സിജൻ കോപ്പർ ഓക്സൈഡിൽ നിന്നു് വന്നിരിക്കാം. എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ, കോപ്പർ ഓക്സൈഡിനു വിജാരണം സംഭവിച്ച് ചെമ്പായി രൂപാന്തരപ്പെട്ടു കാണുന്നു. എന്നാൽ ജലനിർമ്മാണത്തിനാവശ്യമുള്ള ഹൈഡ്രജൻ അമ്മോണിയായിൽനിന്നു തന്നെ വന്നിരിക്കണം. ഈ പരീക്ഷണം നൈട്രജൻ നിർമ്മാണത്തിനു് ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണു്.

ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ മിശ്രിതത്തിൽ കൂടി വൈദ്യുതസ്ഫുലിംഗങ്ങൾ (electric sparks) കടത്തിയാൽ അമ്മോണിയ ഉണ്ടാകുന്നു.

അതുകൊണ്ടു്, നൈട്രജനും ഹൈഡ്രജനും ചേന്ന ഒരു സംയുക്തപദാർത്ഥമാണെന്നു് അനുമാനിക്കാം.

<u>വലിയ തോതിൽ അമ്മോണിയ നിർമ്മാണം—</u>

<u>കൃത്രിമ അമ്മോണിയ</u>

1. ക്യാൽസിയം കാർബൈഡ് 1100°C വരെ ചൂടാക്കി അതിൽ കൂടി നൈട്രജൻ കടത്തിയാൽ, ക്യാൽ

സിയം സയാനമൈഡ് എന്ന പദാർത്ഥം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിനോടു വെള്ളവും സോഡിയം കാർബണേററും ചേർത്തു്, പിന്നീടു് കൂടിയ മർദ്ദത്തിൽ ആവി കടത്തിയാൽ, അമ്മോണിയ വാതകം ഉണ്ടാകുന്നു.

2. നൈട്രജൻ ഹൈഡ്രജൻ മിശ്രിതത്തെ കൂടിയ മർദ്ദത്തിൽ, നല്ലപോലെ ചൂടു പിടിപ്പിച്ച രാസത്വരകത്തിൽ കൂടി കടത്തിയാൽ അമ്മോണിയ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിനെ ദ്രവീകരിക്കുകയോ, വെള്ളത്തിൽ ലയിപ്പിക്കുകയോ ചെയ്തു വേർപെടുത്തുന്നു.

3. കൽക്കരി വാതക (Coal gas) നിർമ്മാണത്തിൽ ധാരാളം അമ്മോണിയയും ഉണ്ടാകുന്നുണ്ടു്. ഇതിനെ വെള്ളത്തിലോ, നേർപ്പിച്ച സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിലോ ലയിപ്പിച്ചു് വേർപെടുത്തുന്നു.

ഉപയോഗങ്ങൾ. 1. അമ്മോണിയകൊണ്ടു് ഏററവും പ്രധാന ഉപയോഗം വളത്തിനാണു്. അമ്മോണിയം സൽഫേററായിട്ടാണു് സാധാരണയായി ഇതു് ഈ ആവശ്യത്തിലേക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. കൃഷിഫലപുഷ്ടിയുള്ളതാക്കിത്തീക്കാൻ നൈട്രജൻ അടങ്ങിയ വളങ്ങൾ അത്യന്താപേക്ഷിതമാണു്. ചിലി രാജ്യത്തിൽ നിന്നു് കുഴിച്ചെടുക്കുന്ന സോഡിയം നൈട്രേററ വളമായി ധാരാളം ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നുണ്ടു്. എന്നാൽ കുറെ വർഷങ്ങൾ കഴിഞ്ഞാൽ ഇതെല്ലാം മണ്ണിൽ തീന്നുപോകാൻ എളുപ്പമുണ്ടു്. അതിനാൽ നൈട്രജൻ അടങ്ങിയ വളങ്ങൾ വേറെ മാർഗ്ഗങ്ങളുപയോഗിച്ചു് നിർമ്മിക്കാൻ പ്രയത്നങ്ങൾ ചെയ്തുവരുന്നു. ഈ മാർഗ്ഗങ്ങളിലെല്ലാം വായുവിൽ നിന്നാ

ണു് നൈട്രജൻ എടുക്കുന്നതു്. അങ്ങനെ വായുവിൽനിന്നു് നൈട്രജൻ വേർതിരിച്ചെടുത്തു്, ചെടികളുടെ ഉപയോഗത്തിനനുസരിച്ച് പാകം ചെയ്തുകൊടുക്കുന്നതു് മൂന്നു വിധത്തിലാണു്.

a. ചൂടുപിടിപ്പിച്ച ക്യാൽസിയം കാർബൈഡിൽ കൂടി നൈട്രജൻ കടത്തി ക്യാൽസിയം സയാനമൈഡ് ആക്കുക.

b. നൈട്രജനും ഹൈഡ്രജനും സംയോജിപ്പിച്ച കൃത്രിമ അമ്മോണിയ ഉണ്ടാക്കുക.

c. വായുവിലുള്ള നൈട്രജനും ഓക്സിജനുംസംയോജിപ്പിച്ചു് നൈട്രജൻെറ ഓക്സൈഡുകളാക്കി, അവയെ വെള്ളത്തിലോ ക്ഷാരങ്ങളിലോ ലയിപ്പിക്കുക.

ഈ മൂന്നു മാർഗ്ഗങ്ങളും ഉപയോഗിച്ച വളങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനായി പല വ്യവസായശാലകൾ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുണ്ടു്. അമ്മോണിയം സൽഫേററു വലിയ തോതിൽ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനായി ആലുവായിൽ വളരെ വലിയ ഫാക്ടറി സ്ഥാപിതമായിട്ടുണ്ടു്. പ്രധാന വ്യവസായങ്ങളിൽ ഒന്നാണു് വളങ്ങളുടെ നിർമ്മാണം.

2. <u>മഞ്ഞുകട്ട നിർമ്മാണത്തിനു്.</u> അമ്മോണിയ വാതകം ദ്രവീകരിച്ചാൽ ചൂടു് വിസർജ്ജിക്കുന്നു. നേരെ മറിച്ചു് ദ്രാവകഅമ്മോണിയ ബാഷ്പീകരിച്ചാൽ, ചൂടു് ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. അതുകൊണ്ടു് അമ്മോണിയ ദ്രാവകം ബാഷ്പീകരിച്ചാൽ വളരെ അധികം ചൂടു് അതിൻെറ ചുററുപാടുമുള്ള വസ്തുക്കളിൽ നിന്നു് ആഗിരണം

ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഈ തത്വം അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തിയാണു മഞ്ഞുകട്ട ഉണ്ടാക്കുന്നത്.

3. അമ്മോണിയ ഒരു ക്ഷാരമായതുകൊണ്ട് വസ്തുക്കൾ ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. അമ്മോണിയ, നൈട്രജന്റേയും ഹൈഡ്രജന്റേയും സംയുക്തമാണെന്നും അവയുടെ മിശ്രിതമല്ലെന്നും തെളിയിക്കുക.

2. അമ്മോണിയായിൽനിന്നും നൈട്രജൻ എങ്ങനെ വേർതിരിച്ചെടുക്കാം ?

3. അമ്മോണിയ ഉപയോഗിച്ച് അമ്മോണിയം ക്ലോറൈഡ് എങ്ങനെ ഉണ്ടാക്കാം? ഇതിൽ നിന്ന് അമ്മോണിയ തിരിച്ചു കിട്ടുന്നതെങ്ങനെ ?

4. താഴെ പറയുന്നവയിൽ അമ്മോണിയയുടെ പ്രവർത്തനം എന്ത് ? :—

(a) ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് (b) ചൂടുപിടിപ്പിച്ച കോപ്പർ ഓക്സൈഡ്.

5. കറെ ജാറുകൾ നിറച്ച് അമ്മോണിയ വാതകം ശേഖരിക്കുന്ന വിധം വിവരിക്കുക.

6. ഒരു അമ്മോണിയം സംയുക്തത്തെ തിരിച്ചറിയുന്നതെങ്ങനെ ?

7. താഴെ പറയുന്ന പരീക്ഷണങ്ങളിൽ എന്തു സംഭവിക്കുന്നു എന്നു കുറിയ്ക്കുക :—

(a) അമ്മോണിയം ക്ലോറൈഡ് ചൂടാക്കിയാൽ (b) അതിനോടു നീററു ചുണ്ണാമ്പു ചേർത്ത് ചൂടാക്കിയാൽ

(c) അതിനോടു നിവിഷ്ട സൽഫൂറിക് ആസിഡ് ചേൎത്തു ചൂടാക്കിയാൽ (d) അതിനോടു മാൻഗനീസ് ഡൈഓക്സൈഡും നിവിഷ്ട സൽഫൂറിക് ആസിഡും ചേൎത്തു ചൂടാക്കിയാൽ (e) അതിൽ സിൽവർ നൈട്രേററ ലായനി ഒഴിച്ചാൽ.

8. ഈൎപ്പം ആകൎഷിച്ചെടുക്കാൻ ശക്തിയുള്ള നാലു പദാൎത്ഥങ്ങളുടെ പേരു പറയുക. അമ്മോണിയ, ക്ലോറിൻ, ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് ഇവയെ ഈൎപ്പരഹിതമാക്കിത്തീൎക്കാൻ ഇവയിൽ ഏതേതാണ് ഉപയോഗിക്കേണ്ടതു് ? കാരണമെന്തു് ?

9. ജലത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ അമ്മോണിയയും കാർബൺഡൈഓക്സൈഡും കലൎന്നാൽ എന്തു പദാൎത്ഥമുണ്ടാകുന്നു ? ഏതു് ഇനത്തിലുള്ള സംയുക്തങ്ങളിൽ ഈ പദാൎത്ഥത്തെ ഉൾപ്പെടുത്തും ?

10. ഒരു ജാർ നിറച്ച വാതകം തന്നാൽ, അതു് ക്ലോറിനോ, ഓക്സിജനോ, ഹൈഡ്രജനോ, കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡോ, അമ്മോണിയായോ എന്ന് എങ്ങനെ തിരിച്ചറിയും ?

11. താഴെ പറയുന്ന പദാൎത്ഥങ്ങൾ എങ്ങനെ നിൎമ്മിക്കാം :—

(a) പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡിൽ നിന്നു് ക്ലോറിൻ.
(b) കോപ്പർ സൽഫേററിൽ നിന്നു് ചെമ്പു്.
(c) അമ്മോണിയായിൽ നിന്നു് നൈട്രജൻ.
(d) നൈട്രിക് ആസിഡിൽ നിന്നു് ഓക്സിജൻ.

12. അമ്മോണിയ ഒരു വിജാരണകാരിയാണെന്നു എങ്ങനെ തെളിയിക്കും ?

അദ്ധ്യായം 4.

Study of Sulphur (ഗന്ധകം)

പ്രകൃതിയിൽ ഗന്ധകം സ്വതന്ത്രമായും സംയുക്തമായും ധാരാളം കാണുന്നുണ്ട്. അഗ്നിപർവ്വതങ്ങളുള്ള പ്രദേശങ്ങളിലാണു് ഗന്ധകം സ്വതന്ത്രമായി ധാരാളം കാണാറുള്ളതു്. ലോകത്തിലേക്കാവശ്യമുള്ള ഗന്ധകത്തിൽ 90 ശതമാനവും സിസിലിദ്വീപിൽ നിന്നാണു് ലഭിക്കുന്നതു്. ജപ്പാനിലും അമേരിക്കയിലും മററു ചില ഭാഗങ്ങളിലും ഗന്ധകം കുഴിച്ചെടുക്കുന്നുണ്ടു്. ഗന്ധകം അടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങളിൽ പ്രധാനമായവ സൽഫൈഡുകളും സൽഫേററുകളും ആണു്. ഉള്ളി, കടുകു്, മുട്ട മുതലായ സാധനങ്ങളിലും ഗന്ധകാംശം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

പ്രകൃതിയിൽ കാണുന്ന ഗന്ധകത്തിൽ ഇതര വസ്തുക്കൾ കലന്നിരിക്കും. ഇതിൽ നിന്നു് ഗന്ധകം വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നതു് ചരിഞ്ഞ തറയുള്ള ഒരു ചൂള ഉപയോഗിച്ചാണു്. തറയുടെ മുകളിൽ അശുദ്ധമായ ഗന്ധകം നിരത്തുന്നു. ഇടയ്ക്കിടയ്ക്കു് വായു പ്രവേശിക്കാൻ വേണ്ടി ചില വിടവുകൾ ഉണ്ടാക്കിട്ടാണു് ഗന്ധകം നിരത്തുന്നതു്. പിന്നീടു് ചൂളയുടെ അടിയിൽ തീ കത്തിക്കുന്നു. ഗന്ധകത്തിൽ ഒരു ഭാഗം ജ്വലിച്ചു് ഉണ്ടാകുന്ന താപത്തിൽ ബാക്കിയുള്ള ഗന്ധകം ഉരുകി ചൂളയുടെ അടിഭാഗത്തു് ശേഖരിക്കുന്നു. ഈ രീതിയിൽ ഗന്ധകത്തിൽ മൂന്നിൽ ഒരു ഭാഗം ജ്വലനം മൂലം നഷ്ടപ്പെട്ടു പോകുന്നു.

അമേരിക്കയിൽ വളരെ താഴ്ചയിലാണു് ഗന്ധകം കാണുന്നതു്. തറയിൽ ഒരു ദ്വാരം ഉണ്ടാക്കി അതിൽ കൂടി ഏകകേന്ദ്രത്തിലുള്ള മൂന്നു കുഴലുകൾ ഇറക്കുന്നു. പുറമേയുള്ള കുഴലിൽക്കൂടി 170°C വരെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ച വെള്ളം കൂടിയ മർദ്ദത്തിൽ കടത്തുന്നു. ഈ വെള്ളത്തിൽ മണ്ണിലുള്ള ഗന്ധകം ഉരുകുന്നു. അകത്തെ കുഴലിൽക്കൂടി കൂടുതൽ മർദ്ദത്തിൽ വായു പ്രവേശിപ്പിച്ചാൽ ഉരുകിയ ഗന്ധകവും വെള്ളവും മദ്ധ്യത്തിലുള്ള കുഴൽവഴി മേല്പോട്ടു വരുന്നു.

ഈ ഗന്ധകം പരിശുദ്ധമാക്കുന്നതു് ഇരുമ്പു വാലുകകൾ ഉപയോഗിച്ചു് സ്വേദനം ചെയ്താണു്. അയസ്കാന്ത വാലുകകളിൽ നിന്നു് വരുന്ന ഗന്ധകബാഷ്പം ഇഷ്ടിക കൊണ്ടു നിർമ്മിതമായ അറകളിൽ പ്രവേശിപ്പിക്കുന്നു. ആദ്യമായി ബാഷ്പം സാന്ദ്രീകരിച്ചു കിട്ടുന്നതാണു് ഗന്ധക പുഷ്പങ്ങൾ (flowers of sulphur) എന്നു പറയുന്നതു്. അറയ്ക്കു് ചൂടേൽക്കുമ്പോൾ, ഗന്ധകം ഉരുകി അറയുടെ അടിയിൽ ശേഖരിക്കുന്നു. ഒരു ടാപ്പു തുറന്നു കൂടെക്കൂടെ ദ്രാവകം വെളിയിലെടുത്തു് ഖരീഭവിപ്പിക്കുന്നു. ഇതാണു് ചുരുൾ ഗന്ധകം (roll sulphur)

<u>ഗുണങ്ങൾ.</u> ഗന്ധകം മഞ്ഞനിറത്തിലുള്ള ഒരു ലോഹേതരപദാർത്ഥമാണു്. മണമോ സ്വാദോ ഇല്ല. എളുപ്പത്തിൽ പൊടിഞ്ഞു പോകുന്ന ഒരു വസ്തുവാണു്. വെള്ളത്തിൽ അലിയുന്നില്ല. എന്നാൽ കാർബൺ ഡൈ സൽഫൈഡിൽ ധാരാളം അലിയുന്നു. ഈ ലായനി വററിച്ചാൽ എട്ടുവശങ്ങളുള്ള ഗന്ധകപ്പരലുകൾ ലഭിക്കുന്നു. അതിന്റെ ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത 2.03 — 2.06 വരെ

ആകുന്നു. ഇതിനെ ഓക്ററാഹീഡ്രൽ അഥവാ റോംബിക് സൽഫർ എന്നു പറയുന്നു.

ഗന്ധകത്തിൽ ചൂടിന്റെ പ്രവൎത്തനം. ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ കുറച്ചു ഗന്ധകം ഇട്ടു് ചൂടു പിടിപ്പിക്കുക. ഗന്ധകം ഉരുകി മഞ്ഞ നിറമുള്ള ഒരു ദ്രാവകമായിത്തീരുന്നു. പിന്നീടു ദ്രാവകം കറുത്ത നിറമാകുകയും കൊഴമ്പുപ്രായമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. കുറെക്കൂടി ചൂടാക്കിയാൽ ദ്രാവകം തിളയ്ക്കാൻ തുടങ്ങുകയും അതിൽ നിന്നു് നല്ല തവിട്ടു നിറത്തിലുള്ള ബാഷ്പം ഉദ്ഗമിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ബാഷ്പത്തിൽ ഒരു ഭാഗം നാളിയുടെ തണുത്ത ഭാഗത്തിൽ സാന്ദ്രീകരിക്കുന്നു. തിളയ്ക്കുന്ന ദ്രാവകം സാവധാനത്തിൽ തണുപ്പിച്ചാൽ, അതിന്റെ നിറം ആദ്യം ചുവപ്പാകുകയും പിന്നീടു മഞ്ഞയാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒടുവിൽ ദ്രാവകം ഖരീഭവിക്കുന്നു. വായുവിൽ ഗന്ധകം നല്ലപോലെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ, മങ്ങിയ നീലജ്വാലയോടുകൂടി അതു കത്തുകയും ശ്വാസം മുട്ടിക്കുമാറുള്ള ഒരു വാതകം ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ വാതകം സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ആണു്.

രൂപാന്തരത്വം (Allotropy)

ഗന്ധകം മൂന്നു രൂപങ്ങളിൽ കാണാറുണ്ടു്.

1. റോംബിക് ഗന്ധകം. ഗന്ധകം കാർബൺ ഡൈ സൽഫൈഡിൽ അലിയിച്ചു് വററിച്ചു കിട്ടുന്ന പരലുകൾ റോംബിക് ഗന്ധകപ്പരലുകളാണു്. ഇവ വളരെ സ്ഥിരരൂപമുള്ളവയാണു്. സാന്ദ്രത 2·06 ആകുന്നു. ദ്രവണാങ്കം 114°C ആകുന്നു.

2. പ്രിസ്മാററിക് ഗന്ധകം. ഒരു മൂശയിൽ മുക്കാൽ ഭാഗം ഗന്ധകം നിറച്ച് അതു മുഴുവനും ഉരുകുന്നതുവരെ സാവധാനത്തിൽ ചൂടുപിടിപ്പിക്കുക. പിന്നീട് മൂശ തണുപ്പിച്ചാൽ ഉപരിതലത്തിലുള്ള ഗന്ധകം ഖരീഭവിക്കുന്നു. ചൂടാക്കിയ ഒരു ഇരുമ്പുകമ്പികൊണ്ടു് ഇതിൽ രണ്ടു ദ്വാരങ്ങളുണ്ടാക്കി അടിയിലുള്ള ദ്രാവകം വീററി എടുക്കുക. സൂചിയുടെ ആകൃതിയിലുള്ള അനവധി ഗന്ധകപ്പരലുകൾ മൂശയുടെ വശങ്ങളിൽ ഉന്തി നിൽക്കുന്നതു കാണാം. ഇതാണ് പ്രിസ്മാററിക് ഗന്ധകം. ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത 1·96-ം, ദ്രവണാങ്കം 120°C-ം ആകുന്നു. കാർബൺ ഡൈ സൾഫൈഡിൽ നല്ല പോലെ അലിയുന്നു. വച്ചിരുന്നാൽ ക്രമേണ ഈ ഗന്ധകം റോംബിക് ഗന്ധകമായി രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു. അതിനാൽ സാധാരണ ഊഷ്മാവുകളിൽ ഇതിന് സ്ഥിരതയില്ല.

3. പ്ലാസ്ററിക് ഗന്ധകം. ഒരു പരീക്ഷണനാളിയിൽ കുറച്ചു ഗന്ധകം ഇട്ട് അതു തിളയ്ക്കുന്നതുവരെ ചൂടുപിടിപ്പിക്കുക. ഒരു ബീക്കറിൽ തണുത്ത വെള്ളം എടുത്തു്, തിളയ്ക്കുന്ന ഗന്ധകം അതിൽ ഒഴിക്കുക. ഇങ്ങനെ പെട്ടെന്നു തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ പരൽ രൂപം സ്വീകരിക്കാൻ സമയം ലഭിക്കാതെ മൃദുത്വവും പശയും ഉള്ളതും റബ്ബർപോലെ ഇരിക്കുന്നതുമായ ഒരു പദാർത്ഥമായിത്തീരുന്നു. ഇതാണ് പ്ലാസ്ററിക് ഗന്ധകം. ഇതിന് പരൽ രൂപമില്ല. സാന്ദ്രത 1.96 ആകുന്നു. കാർബൺ ഡൈസൾഫൈഡിൽ അലിയുന്നില്ല. കുറെ ദിവസം വച്ചിരുന്നാൽ ഇതു് റോംബിക് ഗന്ധകമായി രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു.

ഗന്ധകത്തിൻെറ മേല്പറഞ്ഞ മൂന്നു രൂപങ്ങളും ബാഹ്യഗുണങ്ങളിൽ വളരെ വ്യത്യസ്തങ്ങളെങ്കിലും അവയെല്ലാം ഒരേവിധ ദ്രവ്യത്തിൽ നിന്നാണു് നിർമ്മിതമായിരിക്കുന്നതു്. അവയിലെല്ലാം ഒരേ വിധ ദ്രവ്യമാണുള്ളതു്. അവയിൽ ഒരു രൂപാന്തരം മാത്രമേ സാധാരണ ഊഷ്മാക്കളിൽ സ്ഥിരമായിരിക്കുന്നുള്ളു. മററു രണ്ടുതരം ഗന്ധകവും ക്രമേണ ഈ രൂപാന്തരത്തെ അവലംബിക്കുന്നു.

ഈ മൂന്നു രൂപാന്തരങ്ങളും ഒരേ മൂലകപദാർത്ഥം തന്നെയാണെന്നു് താഴെ പറയുന്ന പരീക്ഷണം കൊണ്ടു് തെളിയിക്കാം. മൂന്നു രൂപാന്തരങ്ങളിൽനിന്നു് ഒരേ ക്ലിപ്ത തൂക്കം എടുത്തു് ഓക്സിജനിൽ കത്തിച്ചാൽ സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് മാത്രമേ ഉണ്ടാകുന്നുള്ളു. ഓരോന്നിലും ഉണ്ടാകുന്ന സൽഫർഡൈ ഓക്സൈഡ് തൂക്കിനോക്കിയാൽ, തൂക്കവും സമമായിരിക്കും. അതു കൂടാതെ, പ്രിസ്മാററിക് ഗന്ധകമോ, പ്ലാസ്ററിക് ഗന്ധകമോ, രൂപാന്തരപ്പെട്ടു റോംബിക് ഗന്ധകം ആകുമ്പോൾ തൂക്കത്തിനു് യാതൊരു വ്യത്യാസവും നേരിടുന്നില്ല. അതിനാൽ ഗന്ധകം മൂന്നു രൂപാന്തരങ്ങളിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ഒരു മൂലകമാണു്. വ്യത്യസ്തഗുണങ്ങളുള്ള രണ്ടോ, രണ്ടിലധികമോ രൂപാന്തരങ്ങളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒരു മൂലകത്തിൻെറ ഗുണത്തെ (അവസ്ഥയെ) രൂപാന്തരത്വം (Allotropy) എന്നു പറയുന്നു. കാർബൺ, ഭാസ്വരം, ഇവയ്ക്കും രൂപാന്തരത്വം ഉണ്ടു്.

ഗന്ധകം കൊണ്ടുള്ള ഉപയോഗങ്ങൾ

1. തീപ്പെട്ടി, വെടിമരുന്നു്, സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് മുതലായവ നിർമ്മിക്കുന്നതിനു്.

2. അണുപ്രാണികളെ നശിപ്പിക്കാൻ

3. റബ്ബറും ഗന്ധകവും കൂട്ടിച്ചേർത്തു ചൂട പിടിപ്പിച്ചാൽ വൽക്കനൈറ് എന്ന പദാൎത്ഥം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതുപയോഗിച്ചു ഇപ്പോൾ പല വിധ സാധനങ്ങളും ഉണ്ടാക്കുന്നുണ്ട്.

4. പട്ട്, കമ്പിളി, വയ്ക്കോൽ, മാവ്, മുതലായവ വെളുപ്പിക്കുന്നതിന്ന് ആവശ്യമുള്ള സൽഫർഡൈ ഓക്സൈഡ് ജനിപ്പിക്കാൻ.

5. കടലാസ്സ നിൎമ്മാണത്തിനാവശ്യമുള്ള കാൽസിയം ബൈ സൽഫൈറ് ഉണ്ടാക്കാൻ.

6. കാർബൺ ബൈസൽഫൈഡ് ഉണ്ടാക്കുന്നതിന്ന്.

7. ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളവും ഗന്ധകവും കലൎന്ന മിശ്രിതം ചെടികളിന്മേൽ തളിച്ചാൽ അവയ്ക്കുണ്ടാകുന്ന ചില രോഗങ്ങൾ ഇല്ലാതെയാകും.

ഗന്ധകത്തിൻെറ രാസഗുണങ്ങൾ

ഗന്ധകം അതിവീൎയ്യമുള്ള ഒരു മൂലകമാണ്. ഗന്ധകം ഓക്സിജനിൽ ജ്വലിക്കുമ്പോൾ സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് എന്ന വാതകം ഉണ്ടാകുന്നു. അതേരീതിയിൽ ഗന്ധകം, ഹൈഡ്രജൻ, ക്ലോറിൻ, കാർബൺ, ഇവയോടു സംയോജിച്ചു യഥാക്രമം ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡ്, സൽഫർക്ലോറൈഡ്, കാർബൺ ബൈസൽഫൈഡ് എന്ന സംയുക്തങ്ങളെ ജനിപ്പിക്കുന്നു. പല ലോഹങ്ങളോടും ഗന്ധകം സംയോജിക്കുന്നു. ഗന്ധകവും വേറെ ഏതെങ്കിലും ഒരു മൂലകപദാൎത്ഥവും സംയോജിച്ചു കിട്ടുന്ന പദാൎത്ഥത്തിനെ സൽഫൈഡ് എന്നു പറയുന്നു.

ഇരുമ്പു രാകപ്പൊടിയും ഗന്ധകവും (7 : 4) ഒരുപരീക്ഷാനാളിയിൽ ഇട്ട് ചൂടാക്കിയാൽ, കറുത്ത അയേൺ സൽഫൈഡ് ലഭിക്കുന്നു. ഒരു ചെമ്പുതകിട് നല്ലപോലെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ച് അതിന്മേൽ കുറെ ഗന്ധകം വിതറിയാൽ കറുത്ത കോപ്പർ സൽഫൈഡ് ഉണ്ടാകുകയും ആ ഭാഗം എളുപ്പത്തിൽ പൊടിഞ്ഞു മററു ഭാഗങ്ങളിൽ നിന്ന് വേർപെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു മാർട്ടറിൽ കുറെ രസം ഒഴിച്ച് ഗന്ധകവുമായി കലന്ന് പെസിൽ കൊണ്ട് നല്ലപോലെ അരച്ചാൽ കറുത്തനിറമുള്ള മെർക്കുറി സൽഫൈഡ് ലഭിക്കുന്നു.

ഗന്ധകവും ക്ഷാരങ്ങളും ചേർത്തു തിളപ്പിച്ചാൽ, ഗന്ധകം ലയിച്ചു പോകുകയും, സൽഫൈഡ് ലായനികൾ ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ കിട്ടുന്ന ലായനികളിൽ നേർപ്പിച്ച ആസിഡ് ഒഴിച്ചാൽ, ഗന്ധകത്തിൻെറ വളരെ ചെറിയ തരികൾ ഒരു വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തമായി വേർപെടുന്നു. ഈ ദ്രാവകത്തെ <u>ഗന്ധകപാൽ</u> (Milk of Sulphur) എന്നു പറയുന്നു. മഞ്ഞ അമ്മോണിയം സൽഫൈഡിൽ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് ഒഴിച്ചാൽ ഗന്ധകപാൽ എളുപ്പത്തിൽ ലഭിക്കുന്നതാണ്.

ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡ്.

സൽഫൈഡുകളിൽ ആസിഡിൻെറ പ്രവത്തനം.

ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ കുറച്ച് ഫെറസ് സൽഫൈഡ് എടുത്ത്, അതിൽ നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് ഒഴിക്കുക. വർണ്ണരഹിതമായ ഒരു വാതകത്തിൻെറ കുമിളകൾ ഉദ്ഗമിക്കുന്നു. വാതകത്തിന് ചീഞ്ഞ മുട്ടയുടെ ഗന്ധം ഉണ്ട്. ലെഡ് അസിറേറററ ലായനിയിൽ ഒരു അരിപ്പുകടലാസു മുക്കി വാതകത്തിൽ

കാണിച്ചാൽ കടലാസു കറുത്തു പോകുന്നു. ഈ വാതകത്തിന്റെ പേർ ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡ് എന്നാകുന്നു. മററു സൽഫൈഡുകളിലും ആസിഡ് ഒഴിച്ചാൽ ഇതേ വാതകം തന്നെയാണു ജനിക്കുന്നതു്.

അയേൺസൽഫൈഡ് + ഹൈഡ്രജൻക്ലോറൈഡ്
= അയേൺ ക്ലോറൈഡ് + ഹൈഡ്രജൻസൽഫൈഡ്

പരീക്ഷണശാലയിൽ നിർമ്മാണം.

പരീക്ഷണശാലയിൽ ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡ് നിർമ്മിക്കുന്നതിന് നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡും ഫെറസ് സൽഫൈഡുമാണുപയോഗിക്കുന്നത്. സൽഫൈഡുകളിൽ ഏററവും വിലകുറഞ്ഞതു് ഫെറസ് സൽഫൈഡാണു്.

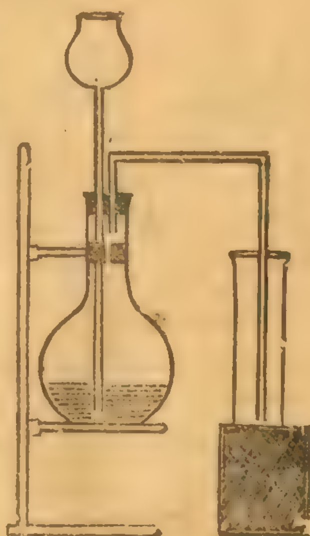


Fig. 4.

ഒരു ഫ്ളാസ്കിൽ ഫെറസ് സൽഫൈഡ് കഷ്ണങ്ങൾ ഇട്ടു്, അതിനെ രണ്ടു ദ്വാരമുള്ള ഒരു കോൎക്കുകൊണ്ടടയ്ക്കുക. ഒരു ദ്വാരത്തിൽ കൂടി ഒരു ടാപ്പുള്ള ചോർപ്പും മറേറതിൽകൂടി ഒരു നിർഗ്ഗമനനാളിയും കടത്തുക. ടാപ്പുള്ള ചോർപ്പിൽകൂടി ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് ഒഴിക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡ് ജനിക്കുന്നു. വായു അധോദേശം ചെയ്തു് വാതകം ജാറുകളിൽ ശേഖരിക്കാം.

ഇങ്ങനെ വരുന്ന വാതകത്തിൽ സാധാരണയായി

കുറെ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡും കലന്നിരിക്കും. വെള്ളം ഒഴിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു വാഷ് ബോട്ടിലിൽകൂടി വാതകം കടത്തിയാൽ ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് വാതകത്തിൽനിന്നു മാററാവുന്നതാണു്.

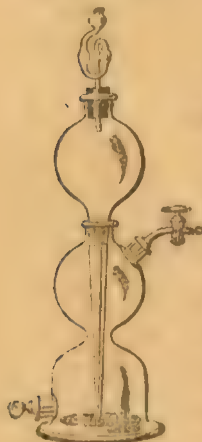


Fig. 5.

വളരെ അധികം ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡ് വേണമെങ്കിൽ കിപ്പൻെറ ഉപകരണം ഉപയോഗിക്കാം.

ഗുണങ്ങൾ. വാതകത്തിനു് നിറമില്ല. ചീഞ്ഞമുട്ടയുടെ ദുർഗന്ധമാണു്. സ്വാദ് മധുരമാണു്. വായുവിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടുതലുണ്ടു്. വിഷകരമായ വാതകമാണു്. തണുത്തവെള്ളത്തിൽ വാതകം അലിയുന്നുണ്ടെങ്കിലും ചൂടുവെള്ളത്തിൽ ലേയത്വം വളരെ കുറവാണു്. വെള്ളത്തിലുള്ള ലായനി നീല ലിറ്റ്മസ് കടലാസിനെ ചുവപ്പുനിറമാക്കുന്നതിനാൽ ആസിഡ് ആണു്. ലായനി തിളപ്പിച്ചു് വാതകം മുഴുവനും അതിൽനിന്നു് മാററാവുന്നതാണു്.

ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡ് നിറഞ്ഞ ഒരു ജാറിൽ കത്തുന്ന മെഴുകുതിരി കടത്തിയാൽ അതു കെട്ടുപോവുകയും എന്നാൽ വാതകം ഒരു നീല ജ്വാലയോടുകൂടി കത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് വാതകം ജനിക്കുകയും ജാറിൻെറ വശങ്ങളിൽ ഗന്ധകത്തരികൾ പററിപ്പിടിച്ചിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ധാരാളം വായുവിൽ ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡ് കത്തിച്ചാൽ ഈ ഗന്ധകത്തരികൾ ഉണ്ടാ

കുന്നതല്ല. ഹൈഡ്രൊജൻ സൽഫൈഡ് ഒരു ജാറിൽ കത്തിച്ചു് അതിൽനിന്നു് ഉത്ഭവിക്കുന്ന വാതകങ്ങളെ തണുപ്പിച്ചാൽ, വെള്ളവും ലഭിക്കുന്നുണ്ടു്. ഇങ്ങനെ ഹൈഡ്രൊജൻ സൽഫൈഡ് വായുവിൽ ജ്വലിക്കുമ്പോൾ സൽഫർഡൈ ഓക്സൈഡും വെള്ളവും ലഭിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് അതിൽ ഗന്ധകവും ഹൈഡ്രൊജനും ഉണ്ടെന്നു് അനുമാനിക്കാം.

ഒരു ജ്വലനനാളി നല്ലപോലെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചു് അതിൽകൂടി ഹൈഡ്രൊജൻ സൽഫൈഡ് കടത്തിയാൽ, നാളിയുടെ തണുത്തഭാഗങ്ങളിൽ ഗന്ധകത്തരികൾ പററിപ്പിടിച്ചിരിക്കുന്നതു കാണാം. നാളിയിൽനിന്നു വരുന്ന വാതകം പരിശോധിച്ചുനോക്കിയാൽ അതു ഹൈഡ്രൊജനാണെന്നു മനസ്സിലാകും. ഇതിൽനിന്നും വാതകത്തിൽ ഹൈഡ്രൊജനും ഗന്ധകവും ഉണ്ടെന്നു് അനുമാനിക്കാം.

ഒരു ജ്വലനനാളിയിൽ കുറച്ചു ഗന്ധകം ഇട്ടു ചൂടുപിടിപ്പിച്ചു് അതിൽകൂടി ഹൈഡ്രൊജൻ കടത്തിയാൽ, ഹൈഡ്രൊജൻ സൽഫൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു. അതുകൊണ്ടു് ഹൈഡ്രൊജനും ഗന്ധകവും ചേർന്ന ഒരു സംയുക്തമാണു് ഹൈഡ്രൊജൻ സൽഫൈഡ് എന്നു തീർച്ചയായും പറയാം.

ഹൈഡ്രൊജൻസൽഫൈഡ് ഒരു നല്ല വിജാരണകാരി ആകുന്നു. സൽഫർഡൈ ഓക്സൈഡ് നിറച്ച ഒരു ജാർ ഹൈഡ്രൊജൻ സൽഫൈഡ് നിറച്ച മറെറാരു ജാറിന്റെ മുകളിൽ കമഴ്ത്തിവച്ചു് മൂടിമാററിയാൽ, ഗന്ധകത്തരികളും ജലകണങ്ങളും വശങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്നതു കാണാം. സൽഫർഡൈ ഓക്സൈഡിലുള്ള ഓക്സിജൻ, ഹൈഡ്രൊജൻ സൽഫൈഡിലുള്ള ഹൈഡ്രൊജനുമായി സംയോജിച്ചാണു്

വെള്ളം ഉണ്ടാകുന്നതു്. രണ്ടു വാതകങ്ങളിലുമുള്ള ഗന്ധകം തരികളായി അവശേഷിക്കുന്നു.

ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡ്+സൽഫർ ഡൈഓക്സൈഡ്=ഗന്ധകം+ജലം.

ഈ പരീക്ഷണത്തിൽ സൽഫർ ഡൈഓക്സൈഡ് ഒരു ജാരണകാരി ആയിട്ടാണു് പ്രവൎത്തിക്കുന്നതു്.

ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡ് വാതകം താഴെ പറഞ്ഞിട്ടുള്ള ദ്രാവകങ്ങളിൽകൂടി കടത്തുക:—

1. നേർപ്പിച്ച സൽഫൂരിക് ആസിഡ് ചേൎത്ത പൊട്ടാസ്യം പെർമാൻഗനേററു ലായനി. 2. നേർപ്പിച്ച സൽഫൂരിക് ആസിഡ് ചേൎത്ത പൊട്ടാസ്യം ഡൈക്രോമേററുലായനി 3. നൈട്രിക് ആസിഡ് 4. ക്ലോറിൻ ജലം.

എല്ലാററിലും ഗന്ധകം ഒരു അവക്ഷിപ്തമായിട്ടു് പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നതു കാണാം. പെർമാൻഗനേററു ലായനി വൎണ്ണരഹിതമാകുന്നു. ഡൈക്രോമേററു ലായനി പച്ച നിറമുള്ളതായിത്തീരുന്നു. നൈട്രിക് ആസിഡിൽനിന്നു് നൈട്രജൻപെറോക്സൈഡ് വാതകം ജനിക്കുന്നു. ക്ലോറിൻ ജലം ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡായി പരിണമിക്കുന്നു. ഈ പരീക്ഷണങ്ങളിലെല്ലാം ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡ് ഒരു നല്ല വിജാരണകാരി ആയിട്ടാണു് പ്രവൎത്തിക്കുന്നതു്. ഒരു വസ്തുവിൽനിന്നു് ഓക്സിജനെ മാററിക്കളയുകയോ, ഒരു വസ്തുവിനു് ഹൈഡ്രജൻ കൊടുക്കുകയോ ചെയ്യാലുണ്ടാകുന്ന രാസവികാരത്തിനു് വിജാരണം എന്നു പറയാം.

ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡ് വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ അമ്ലം ജനിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് അതിൽ ലോഹങ്ങൾ

പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ സൽഫൈഡുകൾ എന്ന ലവണങ്ങൾ ഉത്ഭവിക്കുന്നു. കോപ്പർ സൽഫേററ്, ലെഡ് നൈട്രേററ്, സിങ്ക് സൽഫേററ്, സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്—ഈ ലവണങ്ങളുടെ വെള്ളത്തിലുള്ള ലായനികളിൽക്കൂടി ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡ് കടത്തുക. കോപ്പർ സൽഫേററിൽ കറുത്ത കോപ്പർ സൽഫൈഡും, ലെഡ് നൈട്രേററിൽ കറുത്ത ലെഡ് സൽഫൈഡും അവക്ഷേപണം ചെയ്യുന്നു. സിങ്ക് സൽഫേററിലും സോഡിയം ക്ലോറൈഡിലും അവക്ഷിപ്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നില്ല.

കോപ്പർ സൽഫേററ്+ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡ്
=കോപ്പർ സൽഫൈഡ്+ഹൈഡ്രജൻ സൽഫേററ്.

മേൽപറഞ്ഞ എല്ലാ രാസവികാരങ്ങളിലും സൽഫൈഡുകൾക്കൂടാതെ അമ്ലങ്ങളും ജനിക്കുന്നുണ്ട്. കോപ്പർ, ലെഡ് ഇവയുടെ സൽഫൈഡുകൾ നേർപ്പിച്ച അമ്ലങ്ങളിൽ അലിയാത്തവ ആയതുകൊണ്ട് അവ അവക്ഷിപ്തമായി പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ സിങ്ക് സൽഫൈഡ് അമ്ലത്തിൽ അലിയുന്നതായതുകൊണ്ട് അതു് അവക്ഷിപ്തമായി കാണുന്നില്ല. എന്നാൽ ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡിനു പകരം അമ്മോണിയം സൽഫൈഡ് ഉപയോഗിച്ചാൽ, അമ്ലം ജനിക്കാത്തതുകൊണ്ട് സിങ്ക് സൽഫൈഡ് അവക്ഷിപ്തമായി കാണുന്നു. എന്നാൽ സോഡിയം സൽഫൈഡ് അമ്ലത്തിലും ജലത്തിലും ലയിക്കുന്നതുകൊണ്ട് അതിൻെറ അവക്ഷിപ്തം ഒരിക്കലും ഉണ്ടാകുകയില്ല. അതുകൊണ്ട് ലോഹങ്ങളുടെ സൽഫൈഡുകളെ മൂന്നായി തരംതിരിക്കാം.

1. വെള്ളത്തിലും നേർപ്പിച്ച അമ്ലങ്ങളിലും അലിയാത്തവ,

2. വെള്ളത്തിൽ അലിയാത്തവയും എന്നാൽ നേർപ്പിച്ച അമ്ലങ്ങളിൽ അലിയുന്നവയും.

3. വെള്ളത്തിൽ പോലും അലിയുന്നവ.

വിശ്ലേഷണ രസതന്ത്രത്തിൽ സൽഫൈഡുകളുടെ ഈ സ്വഭാവം വളരെ പ്രാധാന്യമേറിയതാണു്.

സൽഫൈഡുകൾ തിരിച്ചറിയാനുള്ള പരീക്ഷണം.

സൽഫൈഡുകളിൽ നേർപ്പിച്ച അമ്ലങ്ങൾ ഒഴിച്ചാൽ ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡ് വാതകം ജനിക്കുന്നു. ഒരു അരിപ്പു കടലാസു ലെഡ് അസിറ്റേറ്റ് ലായനിയിൽ മുക്കി ഉദ്ഗമിക്കുന്ന ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡിൽ കാണിച്ചാൽ, ലെഡ് സൽഫൈഡ് ഒരു കറുത്ത അവക്ഷിപ്തമായി അരിപ്പുകടലാസിൽ പതിയുന്നു. അതിന്റെ അസഹ്യ ഗന്ധംകൊണ്ടും ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡിനെ തിരിച്ചറിയാൻ സാധിക്കും.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. രൂപാന്തരത്വം എന്നാൽ എന്തു്? ഗന്ധകം ഉദാഹരണമായി എടുത്തു് അതു വിശദമാക്കുക.

2. ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡിൽ ഹൈഡ്രജനും ഗന്ധകവും ഉണ്ടെന്നു എങ്ങനെ തെളിയിക്കാം?

3. ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡ് വിജാരണകാരിയാണെന്നുള്ളതിനു് മൂന്നു പരീക്ഷണങ്ങൾ എഴുതുക.

4. താഴെ പറയുന്ന ലായനികളിൽ കൂടി ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡ് കടത്തിയാൽ എന്തു സംഭവിക്കുമെന്നു

പറയുക :—(a) കോപ്പർസൽഫേററ് (b) ലെഡ്നൈട്രേററ് (c) സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്.

5. ഗന്ധകവും താഴെ പറയുന്ന വസ്തുക്കളും ചേർന്നുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ എങ്ങനെ തയ്യാറാക്കാം? (a) കാർബൺ (b) ഹൈഡ്രജൻ (c) ഇരുമ്പ് (d) രസം.

6. ഒരു ഘനപദാർത്ഥം, ഒരു ദ്രാവകം, ഒരു വാതകം, ഇവ ഓരോന്നും ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡുമായുള്ള പ്രവർത്തനത്തിന്ന് ഓരോ ഉദാഹരണം കുറിക്കുക.

7. ജാരണം, വിജാരണം എന്ന പദങ്ങളെ വിശദീകരിക്കുന്നതിന്ന് ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡും വേറെ ഏതെങ്കിലും ഒരു പദാർത്ഥവും ഉപയോഗിച്ച് ഓരോ പരീക്ഷണം എഴുതുക.

8. കാരണം പറയുക :—

(a) വെള്ളികൊണ്ടുള്ള സാധനങ്ങൾ പട്ടണങ്ങളിലുള്ള വായുവിൽ മങ്ങിപ്പോകുന്നു.

(b) ഒരു വെള്ളിനാണയം റബ്ബറിന്റെ കൂടെ പോക്കററിൽ ഇട്ടിരുന്നാൽ അതിന്റെ നിറം മങ്ങിപ്പോകുന്നു.

(c) വെള്ളിസ്പൂൺ മുട്ടയിൽ ഇട്ടിരുന്നാൽ കറുത്തുപോകുന്നു.

(d) എണ്ണപടങ്ങൾ കാലപ്പഴക്കം കൊണ്ട് കറുത്തുപോകുന്നു.

(c) ലെഡ് അസിറേററ് ലായനിയിൽ മുക്കിയ അരിപ്പക്കടലാസ് ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡിൽ കാണിച്ചാൽ കറുത്തുപോകുന്നു.

——

അദ്ധ്യായം 5.

ഗന്ധകത്തിന്റെ ഓക്സൈഡുകൾ.

സൽഫർഡൈ ഓക്സൈഡ്.

അഗ്നിപർവ്വതങ്ങളിൽ നിന്നു് നിർഗ്ഗമിക്കുന്ന വാതകങ്ങളിൽ ഒന്നാണു് സൽഫർഡൈഓക്സൈഡ്. അഗ്നിപർവ്വതങ്ങൾക്കടുത്തുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്നുത്ഭവിക്കുന്ന ഉറവുകളിലും ഇതു കാണുക പതിവാണു്. പട്ടണങ്ങളിൽ കൽക്കരി കത്തിക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായി വായുവിൽ ഈ വാതകം കലന്നു കാണുന്നു. ഗന്ധകം ഓക്സിജനിലോ, വായുവിലോ കത്തുമ്പോൾ ഈ വാതകം ഉണ്ടാകുന്നു.

ഒരു പരീക്ഷനാളിയിൽ കുറച്ചു ചെമ്പുരാക്കപ്പൊടി ഇട്ടു്, അതിൽ നിവിഷ്ട സൽഫൂറിക് ആസിഡ് ഒഴിക്കുക. പ്രവർത്തനമൊന്നും കാണുകയില്ല. ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ പ്രവർത്തനം തുടങ്ങുകയും രൂക്ഷഗന്ധമുള്ള ഒരു വാതകം ജനിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു അരിപ്പുകടലാസ്, പൊട്ടാസ്യം ഡൈക്രോമേററു ലായനിയിൽ മുക്കി വാതകത്തിൽ കാണിച്ചാൽ കടലാസു പച്ചനിറമാകുന്നു. ഈ വാതകം സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ആണു്.

ലായനി നാളിയിൽ നിന്നു് ഒരു ചീനക്കിണ്ണത്തിൽ ഒഴിച്ചു് കുറച്ചു വെള്ളവും ചേർക്കുക. നീലനിറത്തിലുള്ള ഒരു ലായനി ലഭിക്കുന്നു. ഇതിനെ വററിച്ചാൽ കോപ്പർ സൽഫേററു പരലുകൾ കിട്ടുന്നതാണു്.

കോപ്പർ+സൽഫൂറിക് ആസിഡ്=കോപ്പർ
സൽഫേററു+സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ്+ജലം.

മററുള്ള ലോഹങ്ങളിലും നിവിഷ്ട സൽഫൂറിക് ആസിഡിൻെറ പ്രവൎത്തനം ഇതുപോലെതന്നെ.

പരീക്ഷണശാലയിൽ സൽഫർഡൈ ഓക്സൈഡ് നിൎമ്മാണം.

ഒരു ഫ്ളാസ്കിൽ ചെമ്പു രാക്കപൊടി ഇട്ടു്, അതിനെ രണ്ടു ദ്വാരമുള്ള ഒരു കോൎക്കുകൊണ്ടടയ്ക്കുക. ഒരു ദ്വാരത്തിൽക്കൂടി ടാപ്പുള്ള ഒരു ചോൎപ്പും, മറേറതിൽക്കൂടി ഒരു നിൎഗ്ഗമന നാളിയും കടത്തുക. ഫ്ളാസ്കിൽ നിവിഷ്ട സൽഫൂറിക് ആസിഡ് ഒഴിച്ചു് ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ സൽഫർഡൈ ഓക്സൈഡ് ധാരാളമായി ഉദ്ഗമിക്കുന്നു. വാതകത്തിലുള്ള ഈൎപ്പം മാററാൻ നിവിഷ്ട സൽഫൂറിക് ആസിഡ് നിറച്ച ഒരു വാഷ് ബോട്ടിൽ നിൎഗ്ഗമന നാളിയോടു ഘടിപ്പിക്കണം. വായു മേൽപ്പോട്ടു് ആദേശം ചെയ്തു

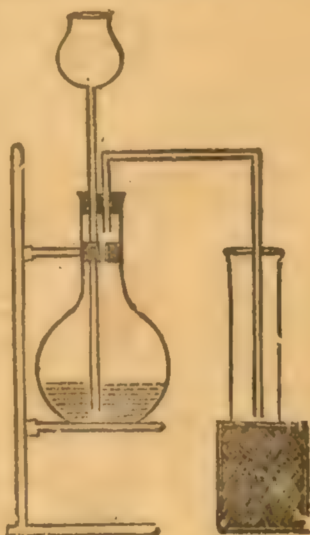


Fig 6.

ജാറുകളിൽ ശേഖരിക്കാവുന്നതാണു്. വെള്ളത്തിൽ അലിയുന്നതുകൊണ്ടു് വെള്ളത്തെ ആദേശം ചെയ്തു് ശേഖരിക്കാവുന്നതല്ല.

സോഡിയം ബൈ സൽഫൈറററിൽ സൽഫൂറിക് ആസിഡിൻെറ പ്രവൎത്തനം കൊണ്ടു് സൽഫർ ഡൈ

ഓക്സൈഡ് വളരെ എളുപ്പത്തിലും സൌകര്യമായിട്ടും നിർമ്മിക്കാം. മുൻ പരീക്ഷണത്തിൽ ഉപയോഗിച്ച ഫ്ളാസ്കിൽ സോഡിയം ബൈ സൽഫൈററിൻെറ പൂരിതലായനി ഒഴിച്ച് ടാപ്പുള്ള ഫണൽ കുപ്പിയിൽകൂടി നിവിഷ്ട സൽഫൂറിക് ആസിഡ് തുള്ളി തുള്ളിയായി ഒഴിച്ചാൽ, സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ക്രമമായിട്ട വരികയും അതിനെ ജാറുകളിൽ ശേഖരിക്കുകയും ചെയ്യാം.

സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ ഗുണങ്ങൾ.

സൽഫർഡൈ ഓക്സൈഡിന് നിറമില്ല. രൂക്ഷഗന്ധമാണുള്ളത്. വായുവിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടുതലാണ്. മഞ്ഞുകട്ടയും കറിയുപ്പും കലന്ന മിശ്രിതത്തിൽ ഒരു പരീക്ഷാനാളി നിക്ഷേപിച്ച്, അതിൽകൂടി സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് കടത്തിയാൽ, അതിന് നീരീകരണം സംഭവിച്ച് ദ്രാവകമായിത്തീരുന്നു. സൽഫർഡൈ ഓക്സൈഡ് കത്തുന്ന ഒരു വാതകമല്ല, അത് ഒരു ജ്വലനകാരിയും അല്ല.

(1) സൽഫർഡൈഓക്സൈഡ് നിറച്ച ഒരു ജാർ വെള്ളത്തിൽ കമഴ്ത്തിവച്ചിരുന്നാൽ വെള്ളം ക്രമേണ ജാറിൽ കടക്കുകയും ജാർ വെള്ളംകൊണ്ട് നിറയുകയും ചെയ്യുന്നു. വെള്ളത്തിൽ യഥേഷ്ടം അലിയുന്ന ഒരു വാതകമാണിത് എന്ന് ഇതിൽ നിന്ന് മനസ്സിലാകുന്നു.

(2) വെള്ളത്തിലുള്ള ലായനി നീലലിററ്മസ്സിനെ ചുവപ്പാക്കുന്നതുകൊണ്ട് ലായനി ഒരു അമ്ലമാണ്. ഈ അമ്ലത്തിനെ സൽഫൂറസ് ആസിഡ് എന്നു പറയുന്നു. ലായനി തിളപ്പിച്ചാൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്ന സൽഫർ ഡൈ

ഓക്സൈഡ് മുഴുവനും നിർമ്മിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു് അമ്ലം സ്ഥിരതയുള്ളതല്ല.

(3) ജലത്തിലുള്ള ലായനി അമ്ലമായതുകൊണ്ടു് ബീജങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനത്താൽ ലവണങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. രണ്ടു വിധം ലവണങ്ങൾ ഈ അമ്ലത്തിൽ നിന്നു നിർമ്മിക്കാം. അവ സൽഫൈറ്റും ബൈസൽഫൈറ്റും ആകുന്നു.

രണ്ടു പരീക്ഷാനാളികളിൽ സമ വ്യാപ്തം സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ലായനി ഒഴിച്ചു്, ഒരു ഭാഗം സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡുകൊണ്ടു പൂരിതമാക്കുക. പിന്നീടു മറേറ നാളിയിലുള്ള സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ലായനി ഇതിൽ ഒഴിച്ചു വററിക്കുക. സോഡിയം സൽഫൈററു പരലുകൾ ലഭിക്കുന്നു.

വേറൊരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ കുറച്ചു സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ലായനി ഒഴിച്ചു് സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡുകൊണ്ടു് പൂരിതമാക്കുക ലായനി വററിച്ചാൽ സോഡിയം ബൈസൽഫൈററു പരലുകൾ ലഭിക്കുന്നു.

(4) ഒരു സൽഫൈററിൽ നേർപ്പിച്ച അമ്ലം ഒഴിച്ചാൽ ആദ്യം സൽഫൂറസ് ആസിഡ് ജനിക്കുകയും, ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ, ഇതു് സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ആയും വെള്ളമായും വേർതിരിയുകയും ചെയ്യുന്നു. സൽഫൈററുകളെ തിരിച്ചറിയാൻ ഈ പരീക്ഷണം ഉപയോഗപ്പെടുത്താം.

(5) ഒരു സൽഫൈററിൻെറ വെള്ളത്തിലുള്ള ലായനിയിൽ ബേറിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനി ഒഴിച്ചാൽ, വെളുത്ത ബേറിയം സൽഫൈററു അവക്ഷേപണം ചെയ്യുന്നു. ഇതു്

നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിൽ ക്ഷണം അലിഞ്ഞുപോകുന്നു.

ഈർപ്പമുള്ള സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡിനു് അനേകം നിറങ്ങളെ വെളുപ്പിക്കാനുള്ള ശക്തിയുണ്ടു്. വയ്ക്കോൽ, കമ്പിളി, പട്ടു്, മുതലായ സാധനങ്ങളെ വെളുപ്പിക്കാൻ ഈ വാതകം ധാരാളമായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നുണ്ടു്. ക്ലോറിൻ വളരെ ശക്തിമത്തായ വാതകമായതുകൊണ്ടു് ഈ നേരിയ പദാർത്ഥങ്ങൾ അതിൽ ദ്രവിച്ചുപോകും. മാവു്, പഞ്ചസാര മുതലായവ വെളുപ്പിക്കാനും ഈ വാതകം ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടു്. എന്നാൽ ഈ നിറങ്ങൾ വായുവിന്റെ സമ്പർക്കത്താൽ ആ പദാർത്ഥങ്ങൾക്കു് വീണ്ടും വന്നു ചേരുന്നു. ഫ്ളാനലും, ഉണക്ക പുല്ലുകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ഹാറ്റുകളും അവയുടെ ആദ്യമേയുള്ള മഞ്ഞ നിറം അവലംബിക്കുന്നതു് ഈ കാരണത്താലാണു്.

സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഒരു വിജാരണകാരി ആകുന്നു. സൽഫ്യൂറസ് ആസിഡ് ലായനി വായുവിൽ തുറന്നു വച്ചിരുന്നാൽ, വായുവിലുള്ള ഓക്സിജനോടു സംയോജിച്ചു്, സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡായിത്തീരുന്നു. ഈ ലായനിയിൽ കുറെ ബേറിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനി ഒഴിച്ചാൽ, ഒരു വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു. എന്നാൽ ഇതു് നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിൽ ലയിക്കുന്നില്ല. ഈ അവക്ഷിപ്തം ബേറിയം സൽഫേറ്റ് ആണു്. സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡും സൽഫേറ്റുകളും തിരിച്ചറിയാൻ ഈ പരീക്ഷണം ഉപയോഗപ്പെടുത്താം.

6. നൈട്രിക് ആസിഡിൽ കൂടി ഈ വാതകം കടത്തിയാൽ, ധാരാളം നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡ് ഉദ്ഗമിക്കുകയും, വാതകത്തിന്നു ജാരണം സംഭവിച്ച് സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡായി പരിണമിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. 7. ക്ലോറിൻ ജലത്തിൽ കൂടി വാതകം കടത്തിയാൽ, ക്ലോറിൻ, ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡായിത്തീരുന്നു. ഇതിന്നാവശ്യമുള്ള ഹൈഡ്രജൻ ജലത്തിൽ നിന്നുമാണ് ലഭിക്കുന്നത്. ഇതിൽ ക്ലോറിന്ന് വിജാരണമാണ് സംഭവിക്കുന്നത്. 8. സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ്, പൊട്ടാസ്യം പെർമാൻഗനേററിനെ വർണ്ണരഹിതമാക്കുകയും, പൊട്ടാസ്യം ഡൈ ക്രോമേററിനെ പച്ചനിറമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ രണ്ടു ലായനികളും പരിശോധിച്ചാൽ, അവയിൽ സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് ഉണ്ടെന്നു മനസ്സിലാക്കാവുന്നതാണ്.

ഈ വിജാരണശക്തി സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡിനുള്ളതുകൊണ്ടാണ്, അനേകം വസ്തുക്കളെ വെളുപ്പിക്കാൻ അതിന്നു സാധിക്കുന്നത്. എന്നാൽ ക്ലോറിൻ സാധനങ്ങളെ വെളുപ്പിക്കുന്നത് അതിന്റെ ജാരണശക്തികൊണ്ടാണെന്നു നാം മുൻപു പഠിച്ചുവല്ലോ

സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ ഘടന.

സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡിൽ സാധാരണ കത്തുന്ന വസ്തുക്കൾ കെട്ടുപോകുന്നുണ്ടെങ്കിലും, മഗ്നീസ്യം അതിൽ നല്ലപോലെ ജ്വലിക്കുന്നു. മഗ്നീസ്യം ഓക്സൈഡും ഗന്ധകവും ആണു ജ്വലനഫലമായി ലഭിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ. സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡിൽ ഗന്ധകവും ഓക്സി

ജനം ഉണ്ടെന്നു ഈ പരീക്ഷണം തെളിയിക്കുന്നു. ഗന്ധകം ഓക്സിജനിൽ കത്തുമ്പോൾ ഈ വാതകം ഉണ്ടാകുന്നതു കൊണ്ടു്, ഗന്ധകവും ഓക്സിജനും ചേൎന്ന ഒരു സംയുക്തമാണു് സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് എന്നു തീരുമാനിക്കാം.

സൽഫർ ട്രൈ ഓക്സൈഡ്.

ഗന്ധകം വായുവിലോ, ഓക്സിജനിലോ കത്തുമ്പോൾ, വൎണ്ണരഹിതമായ സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡു കൂടാതെ സൽഫർ ട്രൈ ഓക്സൈഡിൻെറ വെളുത്ത പുകയും സ്വല്പം ഉണ്ടാകുന്നുണ്ടു്. ഗന്ധകം വായുവിൽ ജ്വലിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡിനു് വെളുത്ത നിറം കാണുന്നതു് ഇക്കാരണത്താലാണു്. സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡിലെ ഒരു ഭാഗം കൂടുതൽ ഓക്സിജനുമായി സംയോജിച്ചിട്ടാണു് സൽഫർ ട്രൈ ഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നതു്. സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡും ഓക്സിജനുമായുള്ള സംയോജനം ചില രാസത്വരകങ്ങളുടെ സഹായത്താൽ കൂറെക്കൂടി പൂൎണ്ണമാക്കാൻ കഴിയും. ഇതിനു് സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന രാസത്വരകം പ്ലാററിനത്തിൻെറ വളരെ ചെറിയ തരികളാണു്.

കുന്നാരം ആദ്യമായി പ്ലാററിനം ക്ലോറൈഡ് ലായനിയിൽ മുക്കി, കുറെ നേരം കഴിഞ്ഞു് അമ്മോണിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനിയിൽ ഇടുന്നു. പിന്നീടു് അതിനെ എടുത്തു് ഉണക്കി നല്ലപോലെ ചൂടുപിടിപ്പിക്കുന്നു. അമ്മോ

ണിയം ക്ലോറൈഡ് ബാഷ്പീകരിക്കുകയും, പ്ലാററിനം ക്ലോറൈഡിൽ നിന്നു് ക്ലോറിൻ വേർ തിരിഞ്ഞു പോകുകയും, പ്ലാററിനം വളരെ ചെറിയ തരികളായി കന്നാരത്തിൽ നിക്ഷിപ്തമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ പ്ലാററിനൈസ്ഡ് കന്നാരം (Platinised asbestos) എന്നു പറയുന്നു.

പരിശുദ്ധവും ഈൎപ്പരഹിതവുമായ സൽഫർ ഡൈഓക്സൈഡ്—ഓക്സിജൻ മിശ്രിതം, പ്ലാററിനൈസ്ഡ് കന്നാരം നിറച്ച ഒരു ജ്വലനനാളിയിൽ കൂടി കടത്തി, അതിനെ $400^{\circ}C$ വരെ ചൂടു പിടിപ്പിച്ചാൽ, വാതകങ്ങൾ തമ്മിൽ സംയോജിച്ച് സൽഫർ ട്രൈ ഓക്സൈഡ് പുക ധാരാളം ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പുക മഞ്ഞുകട്ടയിൽ തണുപ്പിച്ചാൽ, അതു് ഒരു വെളുത്ത ഘനപദാൎത്ഥമായി സാന്ദ്രീകരിക്കുന്നു. പ്ലാററിനൈസ്ഡ് കന്നാരത്തിനു പകരം വനേഡിയം പെൻടോക്സൈഡ് എന്നു പോലുള്ള വേറൊരു രാസത്വരകവും ഉപയോഗിക്കാറുണ്ടു്.

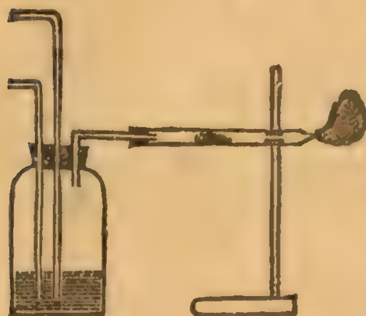


Fig. 7

സൽഫർ ട്രൈ ഓക്സൈഡ് വായുവിൽ തുറന്നു വച്ചിരുന്നാൽ, ഈൎപ്പം ആകൎഷിച്ചെടുക്കുകയും ക്ഷണനേരം അലിഞ്ഞു പോകുകയും ചെയ്യുന്ന സാധനങ്ങളിൽ നിന്നു്

ഈറപ്പും വലിച്ചെടുക്കാൻ ശക്തിയുള്ള പദാൎത്ഥങ്ങളിൽ ഒന്നാണു് സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ്. ഇതു് വെള്ളവുമായി സംയോജിക്കുമ്പോൾ സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡ് ഉണ്ടാകുന്നു. സംയോജന സമയത്തു് ഒരു ചെറു ശബ്ദവും പുറപ്പെടുന്നു. ഈ വിധത്തിലാണു് സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് വലിയ തോതിൽ നിൎമ്മിച്ചു വരുന്നതു്. ഇതിനെ സ്പൎശന പദ്ധതി (Contact Process) എന്നു പറയുന്നു. വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ നിവിഷ്ട സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിലാണു് സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ലയിക്കുന്നതു്. അതുകൊണ്ടു് ജ്വലന നാളിയിൽ നിന്നു വരുന്ന സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡിനെ നിവിഷ്ട സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിലാണു് ലയിപ്പിക്കുന്നതു്. ഈ ലായനിയിൽ വെള്ളം ചേൎത്തു് അതിന്റെ വീൎയ്യം ക്രമീകരിക്കുന്നു.

ചേമ്പർ പദ്ധതി. കുറെക്കാലം മുമ്പു് ഈ പദ്ധതി ഉപയോഗിച്ചാണു് സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് നിൎമ്മിച്ചു വന്നിരുന്നതു്. ഈ പദ്ധതിയിൽ, സൽഫ്യൂറസ് ആസിഡിനെ ജാരണം ചെയ്താണു് സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് ഉണ്ടാക്കുന്നതു്. ജാരണകാരിയായി നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഒരു ഫ്ളാസ്കിൽ കുറച്ചു സൽഫ്യൂറസ് ആസിഡ് ഒഴിച്ചു് അതിൽക്കൂടി നൈട്രിക് ആസിഡ് തിളപ്പിച്ചു വരുന്ന പുക (നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡ്) കടത്തുക. ഫ്ളാസ്ക് നല്ലപോലെ കുലുക്കിയാൽ പുകയുടെ ചുവ

പ്പുനിറം മാറി അതു് വർണ്ണരഹിതമായിത്തീരുന്നു. ഫ്ളാസ്കിൽ വായുവോ, ഓക്സിജനോ പ്രവേശിപ്പിച്ചാൽ വാതകത്തിനു് വീണ്ടും ചുവപ്പുനിറം വരുന്നു.

വർണ്ണരഹിതമായ വാതകം നൈട്രിക് ഓക്സൈഡ് ആകുന്നു. വായുവിലുള്ള ഓക്സിജനോടു സംയോജിച്ചു് ഇതു് നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡായി പരിണമിക്കുന്നു. ഇതു് സൽഫൂറസ് ആസിഡിനെ സ്പർശിക്കുമ്പോൾ അതിനു് വിജാരണം സംഭവിച്ചു് നൈട്രിക് ഓക്സൈഡായി രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു. അതേ സമയം സൽഫൂറസ് ആസിഡിനു് ജാരണം സംഭവിച്ചു് സൽഫൂറിക് ആസിഡായിത്തീരുന്നു.

1. സൽഫൂറസ് ആസിഡ് + നൈട്രജൻപെറോക്സൈഡ് = സൽഫൂറിക് ആസിഡ് + നൈട്രിക് ഓക്സൈഡ്.

2. നൈട്രിക് ഓക്സൈഡ് + ഓക്സിജൻ = നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡ്.

നൈട്രിക് ഓക്സൈഡാണു് ഇതിൽ ഓക്സിജൻ വാഹി. അതേ നൈട്രിക് ഓക്സൈഡ് വീണ്ടും വീണ്ടും ഉപയോഗിക്കാം. ഈ പദ്ധതിയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന നേർപ്പിച്ച സൽഫൂറിക് ആസിഡിനെ സാധനം ചെയ്തു നിവിഷ്ടമാക്കുന്നു.

സൽഫൂറിക് ആസിഡിന്റെ ഗുണങ്ങൾ.

എണ്ണപോലെയുള്ള ഒരു ദ്രാവകമാണിതു്. അതിന്റെ ആപേക്ഷികസാന്ദ്രത 1·84 ആകുന്നു. അതിന്റെ കഥനാങ്കം 338°C ആകുന്നു. അതു് വെള്ളത്തിൽ

എല്ലാ അനുപാതത്തിലും ലയിക്കുന്നു. ലയിക്കുമ്പോൾ വളരെ ചൂടു് ഉണ്ടാകുന്നുണ്ടു്. ലായനിക്കു് പുളി രസമാണുള്ളതു്. നീല ലിററുമസിനെ ചുവപ്പാക്കുന്നു.

<u>ജലാകർഷണശക്തി.</u> സൽഫൂറിക് ആസിഡിനു്, ഈറപ്പം വലിച്ചെടുക്കാനുള്ള ശക്തിയുണ്ടു്. അതുകൊണ്ടു്, വാതകങ്ങളിലുള്ള ഈറപ്പം വലിച്ചെടുത്തു് അവയെ ഈർപ്പരഹിതമാക്കിത്തീർക്കാനും ശോഷണികളിലും അതു് ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടു്.

പല പദാർത്ഥങ്ങളിൽനിന്നു് ഹൈഡ്രജനേയും ഓക്സിജനേയും, ഇവ വെള്ളത്തിൽ സംയോജിച്ചിരിക്കുന്ന അനുപാതത്തിൽ സൽഫൂറിക് ആസിഡ് മാററുന്നു. ഒരു തീപ്പെട്ടിക്കോൽ നിവിഷ്ട ആസിഡിൽ മുക്കി, അതുകൊണ്ടു് കടലാസിൽ എഴുതുക. പിന്നീടു തീപ്പെട്ടിക്കോലും കടലാസും അല്പം ചൂടാക്കുക. രണ്ടും കരിഞ്ഞു പോകുകയും കടലാസിലെ അക്ഷരങ്ങൾ തെളിഞ്ഞു കാണാൻ സാധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഒരു പരിക്ഷാനാളിയിൽ കുറച്ചു പഞ്ചസാര എടുത്തു്, അതിൽ നിവിഷ്ട ആസിഡ് ഒഴിച്ചു് സ്വല്പം ചൂടാക്കുക. നാളിയിലുള്ള സാധനം പതഞ്ഞു മേൽപ്പോട്ടു വരികയും, ധാരാളം നീരാവിയും സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡും ഉദ്ഗമിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു നാളിയിൽ കാർബൺ അവശേഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. തുണിയിൽ നിവിഷ്ട ആസിഡ് വീണാൽ, ഉടൻ തന്നെ വീണ സ്ഥലം ദ്രവിച്ചു പോകുന്നു. മേൽ പറഞ്ഞ വസ്തുക്കൾ കാർബോഹൈഡ്രേററ്സ് ആണു്. അതായതു് അവ കാർബണും വെ

ളമുവും ചേൎന്ന സംയുക്തങ്ങളാണു്. അവയിൽ നിന്നു് സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് വെള്ളത്തെ മാററുന്നതുകൊണ്ടു് കാർബൺ അവശേഷിക്കുന്നു.

ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ കുറച്ചു കാപ്പർ സൽഫേററുപരലുകൾ എടുത്തു് നിവിഷ്ട ആസിഡ് ഒഴിക്കുക. കുറെക്കഴിഞ്ഞു നോക്കിയാൽ പരലുകൾ വെള്ളനിറമായിത്തീൎന്നു് പരൽ രൂപമില്ലാത്ത ഒരു പൊടിയായി രൂപാന്തരപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഓക്സാലിക് ആസിഡിൽ സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് ഒഴിച്ചാൽ, അതിലുള്ള വെള്ളം ആസിഡ് വലിച്ചെടുക്കുന്നതു നിമിത്തം കാർബൺ മോണോക്സൈഡും കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും കലൎന്ന മിശ്രിതം ഉദ്ഗമിക്കുന്നു.

സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് ഒരു ജാരണകാരി ആകുന്നു.

ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ കുറച്ചു സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് ഒഴിച്ചു് അതിൽ കുറച്ചു് പൊടിച്ച കരിയും ചേൎത്തു് ചൂടുപിടിപ്പിക്കുക. സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ ഗന്ധം പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. ഒരു അരിപ്പുകടലാസ്സ് പൊട്ടാസ്യം ഡൈ ക്രോമേററ് ലായനിയിൽ മുക്കി നാളിയിൽ കടത്തിയാൽ അതു പച്ചനിറമുള്ളതായിത്തീരുന്നു. കരി ആസിഡിൽ ലയിക്കുകയും കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു. കരിക്കു് ജാരണവും ആസിഡിന് വിജാരണവും സംഭവിക്കുന്നു.

കുറച്ചു് ആസിഡും ഗന്ധകവും ചേൎത്തു തിളപ്പിച്ചാൽ സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ജനിക്കുന്നു. ആസിഡിലെ

ഓക്സിജൻ ഗന്ധകത്തെ ജാരണം ചെയ്യുകയും തന്നിമിത്തം ആസിഡിസ് വിജാരണം സംഭവിക്കുകയുമാണ് ചെയ്യുന്നത്.

സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിൽക്കൂടി ഹൈഡ്രജൻസൽഫൈഡ് വാതകം കടത്തിയാൽ സൽഫർഡൈഓക്സൈഡ് ജനിക്കുകയും ഗന്ധകം അവക്ഷേപണം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ രാസവികാരത്തിൽ ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡിന് ജാരണവും ആസിഡിന് വിജാരണവുമാണ് സംഭവിക്കുന്നത്.

ലോഹങ്ങളുടെ പ്രവൎത്തനം.

സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിൽ ലോഹങ്ങളുടെ പ്രവൎത്തനവും അതിൻെറ ജാരണശക്തിയെയാണ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. ഉദാഹരണമായി ആസിഡിൽ ചെമ്പിൻെറ പ്രവൎത്തനം പരിശോധിക്കാം. ചെമ്പ് അമ്ലത്തിൽ അനുഷ്ഠിക്കുന്ന പ്രവൎത്തനത്തെ ഇപ്രകാരം വിവരിക്കാം. ആദ്യമായി ചെമ്പിനെ അമ്ലം ജാരണം ചെയ്ത് കോപ്പർ ഓക്സൈഡ് ആകുന്നു. അേത സമയം സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിന് വിജാരണം സംഭവിച്ച് സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ജനിക്കുന്നു.

കോപ്പർ+സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ്=കോപ്പർ ഓക്സൈഡ്+സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ്+ജലം.

ഇങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്ന കോപ്പർഓക്സൈഡിനും കൂടുതലുള്ള സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിനും തമ്മിൽ പ്രവൎത്തനം ഉണ്ടായി കോപ്പർ സൽഫേററും ജലവും ലഭിക്കുന്നു.

കോപ്പർഓക്സൈഡ് + സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ്= കോപ്പർ സൽഫേററ്+ജലം.

അതുകൊണ്ടു്, കോപ്പർ+സൽഫ്യൂറിക്'ആസിഡ്=
കോപ്പർസൽഫേററ്+സൽഫർഡൈഓക്സൈഡ്+ജലം

മററു പല ലോഹങ്ങളും നിവിഷ്ടസൽഫ്യൂറിക് ആസിഡുമായി പ്രവൎത്തിക്കുമ്പോൾ ഈ വിധത്തിലുള്ള രാസവികാരമാണുണ്ടാകുന്നതും, സൽഫർഡൈഓക്സൈഡ് വാതകമാണു് ഉദ്ഗമിക്കുന്നതും. എന്നാൽ നേൎപ്പിച്ച സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിൽ ചില ലോഹങ്ങളുടെ പ്രവൎത്തനഫലമായി ഹൈഡ്രജൻ ഉണ്ടാകുന്നു.

സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിനു് ബാഷ്പശീലം (volatility) ഇല്ലാത്തതു കൊണ്ടു്, കൂടുതൽ ബാഷ്പശീലമുള്ള അമ്ലങ്ങളെ അവയുടെ ലവണങ്ങളിൽ നിന്നു് മാററുന്നതിനുള്ള ശക്തിയുണ്ടു്. ഉദാ :—

സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്+സൽഫ്യൂ:ആസിഡ്=
സോഡിയം സൽഫേററ്+ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ്.

പൊട്ടാസ്യം നൈട്രേററ് +സൽഫ്യൂ: ആസിഡ്=
പൊട്ടാസ്യം സൽഫേററു്+നൈട്രിക് ആസിഡ്.

സൽഫേററുകൾ.

സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിന്റെ ലവണങ്ങളാണു് സൽഫേററുകൾ. ക്ലോറൈഡ് നിർമ്മാണത്തെപ്പററി മുൻപു പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുള്ള രീതികളെ മിക്കവാറും അനുകരിച്ച് ഇവ ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയും. അതായതു് ലോഹം, ലോഹത്തിൻെറ ഓക്സൈഡ്, അതിൻെറ ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്, അതിൻെറ കാർബണേററു, മുതലായവ സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിൽ പ്രവൎത്തിക്കുമ്പോൾ സൽഫേററുകൾ ഉണ്ടാ

കന്നു. വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കാത്ത സൽഫേററുകൾ അവക്ഷേപണം കൊണ്ടു് ലഭിക്കാവുന്നതാണു്.

സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് അതിവീര്യമുള്ള ഒരു ആസിഡാകുന്നു.

അതിൽ ബീജങ്ങളുടെ പ്രവൎത്തനത്താൽ ലവണങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. വിശേഷിച്ചും രണ്ടുതരം ലവണങ്ങൾ സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡ് ഉപയോഗിച്ചു് നമുക്കുണ്ടാക്കാൻ കഴിയുമെന്നതു് ഒരു പ്രത്യേകതയാണു്.

ഒരു ബീക്കറിൽ 20 c. c. കാസ്റ്റിക് സോഡാ ലായനി എടുത്തു്, ഒരു ബ്യൂററിൽ നിന്നു നേർപ്പിച്ച സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് അതിൽ ചേർത്തു് നിർവീര്യമാക്കുക. വേണ്ടിവന്ന ആസിഡിന്റെ വ്യാപ്തം കുറിക്കുക. ഈ ലായനി വററിച്ചാൽ സോഡിയം സൽഫേററു പരലുകൾ ലഭിക്കുന്നു.

മുൻ പരീക്ഷണത്തിൽ ചെയ്തതുപോലെ 20 c. c. ക്ഷാരലായനി വേറൊരു ബീക്കറിൽ എടുത്തു്, നേർപ്പിച്ച സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡുകൊണ്ടു നിർവീര്യമാക്കുക. ഇതിനു് എത്ര ആസിഡ് വേണ്ടിവന്നുവോ അത്രയും ആസിഡ് കൂടെ നിർവ്വീര്യമാക്കപ്പെട്ട ലായനിയിൽ ചേർത്തു് വററിക്കുക. സോഡിയം ബൈ സൽഫേററു പരലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതു വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ലായനിക്കു അമ്ലഗുണമുള്ളതുകൊണ്ടു് ഇതിനെ <u>അമ്ലലവണ</u> (acid salt) മെന്നും, പൂൎണ്ണമായി നിർവ്വീര്യമാക്കി കിട്ടുന്ന ലവണത്തെ പ്രമാണലവണ (normal salt) മെന്നും പറയുന്നു.

സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് ഒരു ബീജത്തിനോടു രണ്ടു അനുപാതത്തിൽ സംയോജിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് അതിനെ ദ്വിബീജകഅമ്ലം (dibasic acid) എന്നു പറയുന്നു. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്, നൈട്രിക് മുതലായ ആസിഡുകൾ ഒരു ബീജത്തിനോട് ഒരു അനുപാതത്തിൽ മാത്രമേ സംയോജിക്കുന്നുള്ളു. അതുകൊണ്ടു് അവയെ ഏകബീജകഅമ്ലങ്ങൾ (monobasic acids) എന്നു പറയുന്നു. സൽഫ്യൂറസ് ആസിഡും കാർബോണിക് ആസിഡും ദ്വിബീജക അമ്ലങ്ങളാണു്.

സൽഫേറ്റുകൾ മിക്കവാറും വെള്ളത്തിൽ അലിയുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളാണു്. എന്നാൽ ലെഡ്, ക്യാൽസിയം, സ്റ്റ്രാൻഷ്യം, ബേറിയം, ഇവയുടെ സൽഫേറ്റുകൾ വെള്ളത്തിൽ വളരെ തുച്ഛമായിട്ടേ അലിയുന്നുള്ളു.

മഗ്നീസ്യം സൽഫേറ്റ് അഥവാ എപ്സംസാൽട്ട്.

നേർപ്പിച്ച സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിൽ മഗ്നീസ്യം ലയിക്കുമ്പോൾ മഗ്നീസ്യം സൽഫേറ്റ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതു് പരലാകൃതിയോടുകൂടിയ വെളുത്ത ഒരു പദാർത്ഥമാണു്. പരലുകളിൽ പരൽവെള്ളം ഉണ്ടു്. പരലുകൾ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ ഈ വെള്ളം ബാഷ്പീകരിച്ചു പോകുന്നു. ഇതു് വെള്ളത്തിൽ യഥേഷ്ടം അലിയുന്നു. ലായനിക്കു് ഒരു വിധം കയ്പുണ്ടായിരിക്കും.

ഇതു് വിരേചനയുണ്ടാക്കാൻ ഒരു ഔഷധമായും, തുണിത്തരങ്ങൾക്കു് ഒരു വിലേപനപദാർത്ഥമായും, അനിലൈൻ നിറങ്ങൾകൊണ്ടു് ഛായം പിടിപ്പിക്കാൻ ഒരുപകരണമായും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

അമ്മോണിയം സൽഫേററ്.

കൽക്കരി സ്വേദനം ചെയ്തു കിട്ടുന്ന വാതകം സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിൽ കൂടി കടത്തിയാണ് ഈ ലവണം സാധാരണയായി ഉണ്ടാക്കുന്നതു്. അമ്മോണിയയെ സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് കൊണ്ട് നിർവീര്യമാക്കിയാൽ അമ്മോണിയം സൽഫേററു ഉണ്ടാകുന്നു. പ്രധാനമായി ഇതിനെ ഒരു വളമായിട്ടാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. അമ്മോണിയം സംയുക്തങ്ങളുടെ നിർമ്മാണത്തിനും ഇതു പയോഗിക്കുന്നുണ്ട്.

ഫെറസ് സൽഫേററ് അഥവാ പച്ചത്തുത്ഥകം (Green vitriol)

സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിൽ ഇരുമ്പു ലയിക്കുമ്പോൾ ഫെറസ് സൽഫേററ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതു് ഇളം പച്ചനിറമുള്ള പദാർത്ഥമാണ്. ഇതിൻെറ പരലുകൾ നല്ലപോലെ ചൂടാക്കിയാൽ ജലകണങ്ങൾ നാളിയുടെ തണുത്ത ഭാഗങ്ങളിൽ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുകയും, പരലുകൾ വെള്ളനിറമായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു. കുറെക്കൂടി തീക്ഷ്ണമായി ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ, സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഉദ്ഗമിക്കുകയും ചുവന്ന ഫെറിക് ഓക്സൈഡ് അവശേഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഫെറസ് സൽഫേററിനു് എളുപ്പത്തിൽ ജാരണം സംഭവിക്കുന്നു. വായു, പൊട്ടാസ്യം പെർമാൻഗനേററു, പൊട്ടാസ്യം ഡൈക്രോമേററു, മുതലായ വസ്തുക്കൾക്ക് ഇതിനെ ജാരണം ചെയ്യാൻ സാധിക്കും. ഫെറസ് സൽഫേററ് നൈട്രിക് ആസിഡിനെ വിജാരണം ചെയ്താൽ

നൈട്രിക് ഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ നൈട്രിക് ഓക്സൈഡും ഫെറസ് സൽഫേറ്റും സംയോജിച്ച്, ഇരുണ്ട തവിട്ടു നിറമുള്ള ഒരു പദാർത്ഥം ഉണ്ടാകുന്നു. നൈട്രേറ്റുകളെ തിരിച്ചറിയാൻ ഈ പരീക്ഷണം ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു.

ഫെറസ് സൽഫേററ്, പ്രയോഗശാലകളിൽ ഒരു വിജാരണകാരിയായി ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. ചായംപിടിപ്പിക്കുന്നതിനും, എഴുത്തു മഷിയുണ്ടാക്കുന്നതിനും ഇതുപയോഗപ്പെടുന്നു.

കോപ്പർ സൽഫേററ് അഥവാ നീല തുത്ഥകം (Blue vitriol)

കോപ്പർ ഓക്സൈഡ് നേർപ്പിച്ച സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിലോ, ചെമ്പു ചൂടുപിടിപ്പിച്ച നിവിഷ്ട സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിലോ ലയിപ്പിച്ച് കോപ്പർ സൽഫേററ് നിർമ്മിക്കാവുന്നതാണ്. ഇതിന്റെ പരലുകൾ നീലനിറമുള്ളവയും പരൽവെള്ളം ധാരാളം അടങ്ങിയവയും ആണ്. പരലുകൾ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ അവയുടെ പരലാകൃതിയും നീലനിറവും നഷ്ടപ്പെട്ട് ഒരു വെളുത്ത പൊടിയായിത്തീരുന്നു. ഈ വെളുത്ത പൊടിയിൽ കുറെ വെള്ളം ഒഴിച്ചാൽ നീലനിറവും പരലാകൃതിയും വീണ്ടും ലഭിക്കുന്നു. ഇതു് ജലത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിന് ഒരു പരീക്ഷണമായി ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. കോപ്പർ സൽഫേററ് വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ലായനിക്ക് അമ്ലഗുണം കാണുന്നു.

ഉപയോഗങ്ങൾ.

1. കാലിക്കോ അച്ചടിക്കുന്നതിന് 2. വൈദ്യുത ലേപനത്താൽ ചെമ്പു പൂശുന്നതിന്. 3. ഷീലെസ് ഗ്രീൻ മുതലായ ചായങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിന്. 4. വ്രണനിരോധക (Fungicide) മായും അണുനാശകമായും ഇതു് ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടു്.

5. സാധാരണ വസ്ത്രങ്ങൾ മുക്കുന്ന ചായത്തിൽ ഇതു ചേർത്താൽ ചായങ്ങൾ നല്ലപോലെ ഉറപ്പിൽ പിടിക്കുന്നു. 6. മരത്തടികളെ കേടു കൂടാതെ സൂക്ഷിക്കുന്നതിന് ഇതുപയോഗിക്കാം.

ബേറിയം സൽഫേറ്റ്.

ഏതെങ്കിലും സൽഫേറ്റു ലായനിയിലോ, നേർപ്പിച്ച സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിലോ, ബേറിയംക്ലോറൈഡ് ലായനി ഒഴിച്ചാൽ, ബേറിയം സൽഫേറ്റ് ഒരു വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തമായുണ്ടാകുന്നു. ബേറിയം സൽഫേറ്റ് വെള്ളനിറമുള്ള ഘനമേറിയ ഒരു പദാർത്ഥമാണു്. വെള്ളത്തിലും സാധാരണ ലായകങ്ങളിലും ഇതു് അലിയുകയില്ല. ഇതിനോടു കാർബൺ ചേർത്തു ചൂടാക്കിയാൽ അമ്ലങ്ങളിൽ അലിയുന്ന ബേറിയം സൽഫൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.

ഇതിൻെറ പൊടി ചായങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനും വെള്ള കടലാസിനു് മിനുസം വരുത്തുന്നതിനും ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു. ബേറിയം സൽഫേറ്റും സിങ്ക് സൽഫൈഡും കൂട്ടി ചേർത്താണു് ലിത്തോപോൺ എന്ന ചായം ഉണ്ടാക്കുന്നതു്.

ആലം (പടിക്കാരം)

അലുമിനിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡിനോടു സൽഫൂറിക് ആസിഡ് ചേർത്താൽ അലുമിനിയം സൽഫേററ് ഉണ്ടാകുന്നു. പൂരിതമായ അലുമിനിയം സൽഫേററു ലായനി ചൂടുപിടിപ്പിച്ച് അതിൽ പൂരിതമായ പൊട്ടാസ്യം സൽഫേററു ലായനി ഒഴിച്ച് തണുപ്പിച്ചാൽ, പൊട്ടാസ്യം അലുമിനിയംസൽഫേററ് (പടിക്കാരം) പരലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. പരലുകളിൽ പരൽ വെള്ളം ധാരാളം ഉണ്ട്. പടിക്കാരം ചവർപ്പുള്ള പദാർത്ഥമാണ്.

ഇതിൻെറ പ്രധാന ഉപയോഗം ചായം പിടിപ്പിക്കാനാണ്. ഇതു കലർത്തി ചായങ്ങളിൽ മുക്കുന്ന തുണികളിൽ ചായം നല്ലപോലെ പിടിച്ച് ഇളകിപ്പോകാതെ ഉറച്ചു നിൽക്കുന്നു. തോലുകൾ ഊറയ്ക്കിടുവാനും പടിക്കാരം ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. കടലാസു നിർമ്മാണത്തിൽ മഷിക്കു നിറം കൊടുക്കാനും, മജ്ജയെ ശുദ്ധി ചെയ്യുവാനും ഇതുപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. കലങ്ങിയ വെള്ളത്തിൽ കുറച്ചു പടിക്കാരം പൊടിച്ചിട്ടാൽ തെളിഞ്ഞു വരുന്നതുകൊണ്ട് അതിനും ഇതുപയോഗിക്കുന്നു. ചെങ്കണ്ണിന്, പടിക്കാരം കലക്കിയ വെള്ളം ഒഴിച്ചു കഴുകുന്നതായാൽ വേഗത്തിൽ ആശ്വാസം കിട്ടുന്നു.

സൽഫേററുകൾ തിരിച്ചറിയാനുള്ള പരീക്ഷണം.

സൽഫൂറിക് ആസിഡിൻെറയോ, ഒരു സൽഫേററിൻെറയോ ലായനിയോട്, ബേറിയം ക്ലോറൈഡ് ലായനിയും നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡും ചേർത്താൽ, വെള്ളത്തിലും നേർപ്പിച്ച അമ്ലങ്ങളിലും അ

ലിഞ്ഞു ചേരാത്തതും വെള്ളനിറമുള്ളതുമായ ബേറിയം സൽഫേററ് എന്ന പദാൎത്ഥത്തിന്റെ ഒരവക്ഷിപ്തം ലഭിക്കുന്നു. പരസ്പരവിയോജനമാണ് സംഭവിക്കുന്നതു്.

ബേറിയം ക്ലോറൈഡ്+സോഡിയം സൽഫേററ്=
ബേറിയം സൽഫേററ്+സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്.

സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് കൊണ്ടുള്ള ഉപയോഗങ്ങൾ.

1. വ്യവസായശാലകളിലും പ്രയോഗശാലകളിലും നിവിഷ്ട സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് ഒരു ശോഷണകാരി (drying agent) യായി ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടു്.

2. ചായങ്ങളും സ്ഫോടകപദാൎത്ഥങ്ങളും നിർമ്മിക്കാൻ.

3. ബാഷ്പശീലം കൂടുതലുള്ള നൈട്രിക് ആസിഡ്, ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് മുതലായവയെ അവയുടെ ലവണങ്ങളിൽ നിന്നുല്പാദിപ്പിക്കാൻ.

5. സ്റ്റോറേജ്ബാറററികളിലും, വൈദ്യുതലേപനത്തിനും.

5. അമ്മോണിയം സൽഫേററ് മുതലായ കൃത്രിമവളങ്ങളുണ്ടാക്കാൻ.

6. അലക്കുകാരം നിൎമ്മിക്കാൻ.

സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിന്റെ ഘടന.

(a) വിശ്ലേഷണം (Analysis)

1. നേർപ്പിച്ച സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിൽ നാകക്കഷണങ്ങൾ ഇട്ടാൽ, ഹൈഡ്രജൻ ജനിക്കുന്നു.

2. നിവിഷ്ട ആസിഡിൽ കാർബൺ ഇട്ടു് ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.

ഇതിനാവശ്യമുള്ള ഓക്സിജൻ ആസിഡിൽ നിന്നാണ് ലഭിക്കുന്നതു്.

3. നിവിഷ്ട സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിൽ ലോഹങ്ങൾ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു. സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡിൽ മഗ്നീസ്യം കത്തിച്ചാൽ ഗന്ധകം ലഭിക്കുന്നു. ലോഹങ്ങൾ മൂലക്പദാർത്ഥങ്ങളായതുകൊണ്ടു് ഗന്ധകം ആസിഡിൽനിന്നുവേണം ലഭിച്ചിരിക്കേണ്ടതു്.

അതുകൊണ്ടു് സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിൽ ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ, ഗന്ധകം, ഇവ മൂന്നും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു എന്നു് അനുമാനിക്കാം.

(b) സംഗ്രഥനം (Synthesis)

1. ഗന്ധകം ഓക്സിജനുമായി സംയോജിച്ചു സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.

2. സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ സൽഫ്യൂറസ് ആസിഡ് ലഭിക്കുന്നു.

3. സൽഫ്യൂറസ് ആസിഡ് വായുവിലുള്ള ഓക്സിജനുമായി സംയോജിച്ചു് സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡായിത്തീരുന്നു.

അതുകൊണ്ടു് ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ, ഗന്ധകം, ഇവ മൂന്നുംചേർന്ന സംയുക്തമാണു് സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് എന്നു തീരുമാനിക്കാം.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. താഴെ പറയുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളിൽ സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിന്റെ പ്രവർത്തനത്തിനുള്ള സാഹചര്യങ്ങളെ

ന്തെല്ലാം ? (a) കാർബൺ (b) കോപ്പർ (c) Oxalic acid ഓരോന്നിലും എന്തു പദാൎത്ഥങ്ങളാണുണ്ടാകുന്നതു് ?

2. താഴെ പറയുന്ന ലായനികളിൽ സൽഫർഡൈ ഓക്സൈഡ് വാതകം കടത്തിയാൽ എന്തെല്ലാം മാററങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു ?

(a) ക്ലോറീൻ ജലം (b) അമ്ലം ചേൎത്ത പൊട്ടാസ്യം പെർമാൻഗനേററ് ലായനി (c) കാസ്റ്റിക് സോഡാലായനി (d) നൈട്രിക് ആസിഡ്.

3. താഴെ പറയുന്ന വസ്തുക്കളിൽ നിവിഷ്ടസൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിന്റെ പ്രവൎത്തനം വിവരിക്കുക:— (a) പഞ്ചസാര. (b) നാകം. (c) കറിയുപ്പ്. (d) മാൻഗനീസ് ഡൈ ഓക്സൈഡ്.

4. സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിൽ നിന്നു കുറെ ഗന്ധകം ഉണ്ടാക്കാനുള്ള വിധം വിവരിക്കുക.

5. ചെമ്പ്, സോഡിയം, സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ്, ജലം, ഇവ തന്നാൽ, സോഡിയം സൽഫൈററ് പരലുകൾ എങ്ങനെ നിർമ്മിക്കും ?

6. സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ്, മാൻഗനീസ് ഡൈ ഓക്സൈഡ്, സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ഇവ ഉപയോഗിച്ച് എന്തെല്ലാം പദാൎത്ഥങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാം ?

7. താഴെ പറയുന്ന വസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിച്ച് സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് എങ്ങനെ ലഭിക്കും ? (a) ഗന്ധകം (b) സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് (c) ഒരു സൽഫൈററ്.

8. സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് ഒരു ദ്വിബീജഅമ്ലമാണെന്നു തെളിയിക്കുക.

9. നിറമുള്ള സാധനങ്ങളെ വെളുപ്പിക്കാൻ ശക്തിയുള്ള രണ്ടു വാതകങ്ങളുടെ പേരു പറയുക. അവയുടെ പ്രവൎത്തനത്തെ താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.

10. ഗന്ധകം ചൂടുപിടിപ്പിക്കുമ്പോഴും, അതു കത്തുമ്പോഴും ഉണ്ടാകുന്ന മാററങ്ങളെ താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.

11. സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് നിർമ്മാണത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന രണ്ടു രാസതന്ത്രരീതികളുടെ പേരു പറഞ്ഞ് സ്പർശനപദ്ധതിയിൽ ഏതാണുപയോഗിക്കുന്നതെന്നു പറയുക.

12. സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് ഉപയോഗിച്ച് ഉണ്ടാക്കാവുന്ന രണ്ടു അമ്ലങ്ങളുടെ പേരു പറയുക. അപ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന രാസവികാരങ്ങളേയും വിശദീകരിക്കുക.

13. സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിൽ നിന്നു തുടങ്ങി പച്ച തുത്ഥകം, നീലതുത്ഥകം, ക്യാൽസിയം സൽഫേററ്, ഇവ എങ്ങനെ നിർമ്മിക്കും ?

14. നേർപ്പിച്ച സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിൽ ഇരുമ്പു ലയിച്ചുണ്ടാകുന്ന രണ്ടു പദാർത്ഥങ്ങളും വിജാരണകാരികളാണെന്ന് എങ്ങനെ തെളിയിക്കാം ?

15. സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിൽ ഹൈഡ്രജൻ, ഗന്ധകം, ഓക്സിജൻ ഇവ ഉണ്ടെന്ന് എങ്ങനെ തെളിയിക്കും?

16. പഞ്ചസാരയിൽ കാർബൺ ഉണ്ടെന്നും, വെള്ളത്തിൽ ഓക്സിജൻ ഉണ്ടെന്നും തെളിയിക്കാൻ പരീക്ഷണങ്ങൾ ഏവ ?

17. സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിനെ സൽഫ്യൂറസ് ആസിഡിൽ നിന്നും തിരിച്ചറിയുന്നതെങ്ങനെ ?

18. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന വസ്തുക്കളിൽ നിന്നും സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് എങ്ങനെ ഉണ്ടാക്കാം? (a) ഗന്ധകം. (b) സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് (c) ഒരു സൽഫൈററ്.

19. രാസഗുണങ്ങളിൽ ഓക്സിജനും ഗന്ധകത്തിനും സാമ്യമുണ്ട് എന്നുള്ളതിലേക്ക് ഉദാഹരണങ്ങൾ എഴുതുക.

20. ധാരാളം ക്ലോറിൻ, ബ്രോമിൻ, അയോഡിൻ ലയിച്ചിട്ടുള്ള ലായനികളിൽകൂടി ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡ് വാതകം കടത്തിയാൽ എന്തു സംഭവിക്കുന്നു എന്നു വിവരിക്കുക.

അദ്ധ്യായം 6.

ഭാസ്വരം (Phosphorus)

ഭാസ്വരം പ്രകൃതിയിൽ സ്വതന്ത്രമായി കാണുന്ന ഒരു വസ്തുവല്ല. ചില ലോഹങ്ങളിലും അസ്ഥിഭസ്മത്തിലും ധാരാളമായി അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ക്യാൽസിയം സൽഫേററിൽ നിന്നാണ് ഭാസ്വരം പ്രധാനമായി എടുക്കുന്നതു്. അസ്ഥികളെ വായുപ്രവാഹത്തിൽ ചൂട് പിടിപ്പിച്ചാൽ അസ്ഥിഭസ്മം കിട്ടും. ജീവികൾക്ക് ചെടികളിൽനിന്നും ചെടികൾക്ക് മണ്ണിൽനിന്നുമാണ് ഭാസ്വരം ലഭിക്കുന്നതു്. സസ്യങ്ങളുടെ ജീവിതത്തിന് ഭാസ്വരം അത്യാവശ്യമാണ്. ഫാസ്ഫേററുകളെ ഒരു പ്രധാന വളമായി കരുതുന്നുണ്ട്.

ഭാസ്വരം, മഞ്ഞ, ചുവപ്പ്, എന്നീ നിറങ്ങളിൽ സുനിയതമായ രൂപാന്തരങ്ങളോടുകൂടി കാണുന്നു.

മഞ്ഞ ഭാസ്വരത്തിൻെറ ഗുണങ്ങൾ.

മങ്ങിയ മഞ്ഞ നിറത്തിൽ മെഴുകിൻെറ ഛായയോടു കൂടിയതാണ് ഇതു്. ഇതിനെ ഒരു കത്തികൊണ്ടു് എളുപ്പത്തിൽ മുറിക്കാം. വെളുത്തുള്ളിയുടെ ഗന്ധമാണുള്ളതു്. വിഷകരമാണു്. ദ്രവണാങ്കം 44°C ആകുന്നു. വെള്ളത്തിൽ അലിയുകയില്ല. എന്നാൽ കാർബൺ ബൈസൽഫൈഡിൽ ലയിക്കും.

കുറെ ശുഷ്കമായ ഭാസ്വരം ഇരുട്ടടഞ്ഞ ഒരു മുറിയിൽ വച്ചാൽ അതു സ്വയം പ്രകാശിക്കുകയും വെളുത്തുള്ളിയുടെ ഗന്ധത്തോടുകൂടിയ വെളുത്ത പുകയുണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. വായുവിലെ ഓക്സിജൻെറ സമ്പർക്കത്താൽ മന്ദമായ ജാരണം നടക്കുന്നതിനാലാണു് വെളുത്ത പുകയുണ്ടാകുന്നതു്. ഇതു് കുറെ നേരം കാററു കൊള്ളിച്ചു് വെറുതെ വച്ചേക്കുകയോ, വെളിയിൽവച്ചു് സാവധാനത്തിൽ ചൂടേല്പിക്കുകയോ ചെയ്താൽ, തീ പിടിച്ചു് കത്തി ഫാസ്ഫറസ് പെൻടോക്സൈഡിൻെറ വെള്ളപ്പുക ധാരാളം ഉണ്ടാകും. വായുവിൽ ഇതിനു് അതിവേഗത്തിൽ ജാരണം സംഭവിക്കുന്നതു കൊണ്ടു് വെള്ളത്തിലിട്ടാണു് ഇതു് എപ്പോഴും സൂക്ഷിക്കപ്പെടുന്നതു്.

ക്ലോറീൻ, ബ്രോമീൻ, അയഡീൻ ഇവ സാധാരണ ഉഷ്മാക്കളിൽ ഫാസ്ഫറസ്സുമായി സംയോജിക്കുകയും, സംയോജന സമയത്തു് ശക്തിയായ ജ്വലനമുണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ജ്വലനഫലമായി ഫാസ്ഫറസ്സിൻെറ ക്ലോറൈഡ്, ബ്രോമൈഡ്, അയഡൈഡ് ഇവയാണുണ്ടാകുന്നതു്. മഞ്ഞ ഭാസ്വരം ക്ഷാരങ്ങളിൽ ലയിക്കുകയും ഫാസ്ഫീൻ എന്ന ഒരു വാതകത്തെ ജനിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ചുവന്ന ഭാസ്വരത്തിന്റെ ഗുണങ്ങൾ.

ഇതിന് ചുവപ്പു കലൎന്ന തവിട്ടുനിറമാണു്. ആപേക്ഷികസാന്ദ്രത 2·1 ആകുന്നു. വിഷകരമല്ല. ഇതു് വെള്ളത്തിലും കാർബൺ ബൈ സൽഫൈഡിലും അലിയുകയില്ല, ഇരുട്ടത്തു വച്ചാൽ ജ്വലിക്കുന്നില്ല. വായുവിൽ 260°Cവരെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ മാത്രമേ ഇതിന് തീപിടിക്കുകയുള്ളു. സാധാരണ ഊഷ്മാക്കളിൽ ജാരണം സംഭവിക്കാത്തതുകൊണ്ടു് ഇതു് വെള്ളത്തിലിട്ടു സൂക്ഷിക്കേണ്ട ആവശ്യമില്ല. ഹാലോജൻസിനോടു വളരെ മന്ദമായിട്ടേ ഇതു് സംയോജിക്കുന്നുള്ളു. ക്ഷാരങ്ങളിൽ പറയത്തക്ക പ്രവൎത്തനം ഒന്നുമില്ല.

രണ്ടുതരം ഭാസ്വരങ്ങളുടേയും താരതമ്യം.

മഞ്ഞഭാസ്വരം	ചുവന്ന ഭാസ്വരം
1. ഇളം മഞ്ഞനിറം	ചുവപ്പുകലൎന്ന തവിട്ടുനിറം.
2. പരലാകൃതിയുള്ളതു്	ഭൂതക്കണ്ണാടിയിൽകൂടി നോക്കിയാൽമാത്രമേ പരലാകൃതി കാണുകയുള്ളു.
3. വെളുത്തുള്ളിയുടെ മണം	മണമില്ല.
4. ഇരുട്ടത്തു മിന്നുന്നു	മിന്നുകയില്ല.
5. സാമാന്യ ഊഷ്മാവിൽ ജാരണം സംഭവിക്കുന്നു.	വളരെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ മാത്രമേ ജാരണം സംഭവിക്കുന്നുള്ളു.
6. 44°C-ൽ ഉരുകുന്നു.	500°C-ക്കുമേൽ ഉരുകുന്നു.
7. വിഷകരം	വിഷകരമല്ല.
8. കാർബൺ ബൈ സൽഫൈഡിൽ ലയിക്കുന്നു.	ലയിക്കുകയില്ല.
9. ഹാലോജൻസിനോടു ശക്തിയായി സംയോജിക്കുന്നു.	മന്ദമായിമാത്രം സംയോജിക്കുന്നു.
10. ക്ഷാരങ്ങളുമായി പ്രവൎത്തനമുണ്ടു്.	പ്രവൎത്തനമില്ല.

രൂപാന്തരത്വം (Allotropy)

ഒരേ തൂക്കം മഞ്ഞ ഭാസ്വരവും ചുവന്ന ഭാസ്വരവും എടുത്തു് വായുവിൽ ജ്വലിപ്പിച്ചാൽ ഒരേ തൂക്കം ഫാസ് ഫറസ് പെൻടോക്സൈഡു് ലഭിക്കുന്നു. ഈ രണ്ടിനങ്ങളേയും പരസ്പരം മാററാവുന്നതാണു്. 240°C ഉഷ്ണാവിൽ വായുസ്പർശനം ഇല്ലാതെ മഞ്ഞ ഭാസ്വരം ഒരു ഫ്ലാസ്കിൽ ഇട്ടു് ചൂടാക്കപ്പിച്ചാൽ അതു ചുവന്ന ഭാസ്വരമായിത്തീരും. 350°C ഉഷ്ണാവിൽ വായുസ്പർശനമില്ലാതെ ചൂടാക്കപ്പിച്ചാൽ ചുവന്ന ഭാസ്വരം മഞ്ഞ ഭാസ്വരമായിത്തീരുന്നു. ഇങ്ങനെ മാറുന്ന അവസരത്തിൽ അതിന്റെ തൂക്കത്തിനു് യാതൊരു വ്യത്യാസവും വരുന്നില്ല. അതുകൊണ്ടു് ഈ രണ്ടുതരം ഭാസ്വരങ്ങളും ഒരേ മൂലക പദാർത്ഥത്തിന്റെ രൂപാന്തരങ്ങൾ മാത്രമാണെന്നു സ്പഷ്ടമാകുന്നു.

ഭാസ്വരത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ.

൧. തീപ്പെട്ടി നിർമ്മാണത്തിനാണു് ഭാസ്വരം പ്രധാനമായി ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നതു്. ഭാസ്വരംകൊണ്ടു് രണ്ടുതരം തീപ്പെട്ടികൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

1. ലൂസിഫർ (Lucifer) തീപ്പെട്ടികൾ.

പണ്ടു കാലങ്ങളിൽ ഇതാണു് വളരെ പ്രചാരത്തിലിരുന്നതു്. എന്നാൽ ഇപ്പോൾ ഇതിനു് അത്ര പ്രചാരമില്ല. തീപ്പെട്ടിക്കോലുകളുടെ തല, ഉരുക്കിയ ഗന്ധകത്തിലോ മെഴുകിലോ മുക്കിയ ശേഷം, ആ ഭാഗത്തെ വജ്രപ്പശ, മഞ്ഞ ഭാസ്വരം, ചെല്ലീയം (Red Lead) ഇവയുടെ ഒരു മിശ്രിതത്തിൽ വീണ്ടും മുക്കി എടുക്കുന്നു. അ

പ്പോഠം കോലുകളുടെ അററത്തു് ഈ മരുന്നുകഠം പററി പ്പിടിച്ചു നിൽക്കുന്നു. ഈ കോലുകളെ തീപ്പെട്ടിയുടെ ഇരു വശത്തും പതിച്ചിരിക്കുന്ന ഉരക്കടലാസിലോ, മറെറതെങ്കിലും പരുഷമായ സ്ഥലത്തോ ഉരച്ചാൽ, ആ ചൂടുകൊണ്ടു് മഞ്ഞ ഭാസ്വരം ക്ഷണം തീപിടിക്കുകയും ഗന്ധകത്തെയും മററും ജ്വലിക്കാൻ സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കോലുകളിൽ മഞ്ഞ ഭാസ്വരം ഉള്ളതിനാൽ, അവ വളരെ വിഷമേറിയവയാകുന്നു. ഈ വ്യവസായത്തിൽ പണി ചെയ്യുന്നവക്കു് ഈ വിഷസാധനത്തിൻെറ ഉപയോഗത്താൽ ഒരു തരം രോഗം ഉണ്ടാകുന്നു. മഞ്ഞ ഭാസ്വരം എളുപ്പത്തിൽ തീപിടിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് അഗ്നിബാധകഠം പലപ്പോഴും ഉണ്ടാകാറുണ്ടു്. തീപ്പെട്ടിക്കോലുകഠം തമ്മിൽ ഉരസിയും തീപിടിക്കുവാൻ എളുപ്പമുണ്ടു്. ഈ ദോഷങ്ങഠം നിമിത്തം ഇത്തരം തീപ്പെട്ടികഠം ഉണ്ടാക്കുന്ന[illegible] നിറുത്തി പുതിയതരം അപായം കുറഞ്ഞ തീപ്പെട്ടികഠം നിർമ്മിച്ചു വരുന്നു.

2. അപായരഹിതമായ തീപ്പെട്ടികഠം

(Safety matches)

തീപ്പെട്ടിക്കോലുകളുടെ തലയിൽ മഞ്ഞ ഭാസ്വരവും ഗന്ധകവും ഇല്ല. കോലുകളുടെ അററം, ആൻറിമണി സൽഫൈഡ്, പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറേററ്, പൊട്ടാസ്യം ഡൈക്രോമേററ്, ചെവ്വീയം, ഇവയുടെ ഒരു മിശ്രിതവും പശയും കൂട്ടിച്ചേർത്ത കുഴമ്പിലാണു് മുക്കിയെടുക്കുന്നതു്. പെട്ടികളുടെ ഇരുവശത്തും ചുവന്ന ഭാസ്വരവും പൊടിച്ച കണ്ണാടി തരികളും പശയും ചേർത്തു പുരട്ടിയ

കടലാസ് പററിച്ചിരിക്കുന്നു. ചുവന്ന ഭാസ്വരം വിഷകരമല്ലാത്തതിനാൽ ഇത്തരം തീപ്പെട്ടികൾ അപായമൊന്നുമില്ലാതെ ഉപയോഗിയ്ക്കാവുന്നതാണ്. അധികം ചൂട തട്ടിയാലും കോലുകൾ കത്തുകയില്ല.

(b) യുദ്ധകാലത്ത് കപ്പലുകളുടെ സ്ഥാനവും ചലനവും ശത്രുദൃഷ്ടിയിൽനിന്ന് മറയ്ക്കാൻ, ഭാസ്വരം അടങ്ങിയ സ്ഫോടനപദാർത്ഥങ്ങൾ പ്രയോഗിച്ച് പുകമറകൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

(c) ഭാസ്വരമടങ്ങിയ ക്യാൽസിയം സൂപ്പർ ഫോസ്ഫേററ് ചെടികൾക്ക് ഒരു നല്ല വളമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഫോസ്ഫറസ് പെൻടോക്സൈഡ്.

ഭാസ്വരം വായുവിലോ ഓക്സിജനിലോ കത്തുമ്പോൾ ഫോസ്ഫറസ് പെൻടോക്സൈഡ് ജനിക്കുന്നു. ഒരു മൂശയുടെ മൂടിയിൽ കുറച്ച് മഞ്ഞ ഭാസ്വരം ഇട്ട് അതിനെ ജ്വലിപ്പിക്കുക. ജ്വലിക്കുമ്പോൾ ഈർപ്പരഹിതമായ ഒരു ബെൽജാർകൊണ്ടു മൂടുക. ജാറിന്റെ വശങ്ങളിൽ പററിപ്പിടിച്ചിരിക്കുന്ന വെളുത്ത പൊടി ഫോസ്ഫറസ് പെൻടോക്സൈഡ് ആണ്.

ഗുണങ്ങൾ. ഇത് വെളുത്ത ഒരു ഘനപദാർത്ഥമാണ്. വായുവിൽ തുറന്നുവച്ചിരുന്നാൽ വളരെ വേഗത്തിൽ നീരാവി വലിച്ചെടുക്കുന്നു. ഇക്കാരണത്താൽ വസ്തുക്കളെ ഈർപ്പരഹിതമാക്കാൻ ഇത് ധാരാളം ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നുണ്ട്. നൈട്രിക് ആസിഡിൽ നിന്നും സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിൽനിന്നും ഈ പദാർത്ഥം ജലാംശത്തെ വലിച്ചെ

ട്ടത്തു് അമ്ലങ്ങളുടെ അൻഹൈഡ്രൈഡുകളെ ജനിപ്പിക്കുന്നു. വെള്ളത്തിലിട്ടാൽ ഒരു ചെറു ശബ്ദത്തോടുകൂടി സംയോജനം നടക്കുകയും തൽസമയം വല്ലതെ ചൂടു് ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ കിട്ടുന്ന ലായനി നീലലിററ്മസ്സിനെ ചുവപ്പാക്കുന്നു. ഈ ലായനി വററിച്ചാൽ ഫാസ്ഫോറിക് ആസിഡ് ലഭിക്കുന്നു.

ഫാസ്ഫോറിക് ആസിഡ് നിർമ്മാണം.

1. ഫാസ്ഫറസ് പെൻടോക്സൈഡിൽ വെള്ളം ചേർത്തു തിളപ്പിച്ചാൽ ഫാസ്ഫാറിക് ആസിഡ് ലഭിക്കുന്നു.

2. ചുവന്ന ഭാസ്വരത്തെ നൈട്രിക് ആസിഡ് കൊണ്ടു ജാരണംചെയ്താലും ഇതു് ഉണ്ടാകുന്നു. ഒരു ഫ്ലാസ്കിൽ ചുവന്ന ഭാസ്വരവും നൈട്രിക് ആസിഡും ഇട്ടു് ചൂടു പിടിപ്പിക്കുക. ഫ്ലാസ്കിനു് ഒരു സ്ഫടിക അടപ്പും നീളംകൂടിയ സ്ഫടിക നിർഗ്ഗമനനാളിയും ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കണം. ഭാസ്വരം അലിയുകയും നൈട്രജൻ പെറോക്സൈഡ് വാതകം ഉദ്ഗമിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ചുവന്ന വാതകത്തിന്റെ വരവ് നിലയ്ക്കുന്നതുവരെ നൈട്രിക് ആസിഡ് കുറച്ചുകുറച്ചായി ഒഴിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കണം. പിന്നീടു് ലായനി ബാഷ്പീകരിച്ചു് കൂടുതൽ ചേർത്തിട്ടുള്ള നൈട്രിക് ആസിഡ് മാററണം. അവശേഷിക്കുന്ന ദ്രാവകം തണുപ്പിച്ചാൽ ഫാസ്ഫോറിക് ആസിഡിന്റെ റാംബിക് പരലുകൾ ലഭിക്കുന്നു.

ഫാസ്ഫേററുകൾ. ആസിഡിനെ ബീജങ്ങൾ നിർവീര്യമാക്കി ഫാസ്ഫേററുകളെ ജനിപ്പിക്കുന്നു. ഈ

ആസിഡിൽനിന്നു് മൂന്നുവിധ ലവണങ്ങളാണു് ലഭിക്കുന്നതു്. അതിനാൽ ഇതു് ഒരു ത്രിബീജക അമ്ലമാണു്.

ഫാസ്ഫേററും ഫാസ്ഫോറിക് ആസിഡും തിരിച്ചറിയാനുള്ള പരീക്ഷണം.

നൈട്രിക് ആസിഡിൽ ലയിപ്പിച്ച അമ്മോണിയം മാളിബ്ഡേററ് ലായനി 5 c. c. ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിലെടുത്തു് ഫാസ്ഫാറിക് ആസിഡിൻെറയോ ഫാസ്ഫേററ ലായനിയുടെയോ ചില തുള്ളികൾ അതിൽ ഒഴിക്കുക. ഈ മിശ്രിതം സ്വല്പം ചൂടാക്കിയാൽ മഞ്ഞനിറത്തിലുള്ള ഒരു അവക്ഷിപ്തം പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു.

ഫോസ്ഫേററ ലായനിയിൽ സിൽവർ നൈട്രേററ ലായനി ഒഴിച്ചാൽ, മഞ്ഞ നിറമുള്ള സിൽവർ ഫോസ്ഫേററ ലഭിക്കുന്നു.

ഫാസ്ഫേററുകളുടെ പ്രധാന ഉപയോഗം വളത്തിനായിട്ടാണു്.

<u>ക്ഷാരനിർമ്മാണം.</u> അസ്ഥിഭസ്മത്തിൽ സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് ഒഴിച്ചു്, ഫാസ്ഫാറിക് ആസിഡ് ആക്കുന്നു. വെള്ളത്തിൽ അലിയാത്ത ക്യാൽസിയം സൽഫേററിനെ അരിച്ചുമാററി ദ്രാവകത്തെ ബാഷ്പീകരിക്കുന്നു. സിറപ്പിൻെറ പാകം ആയാൽ അതിൽ 'കോക്ക്' ചേൎത്തു് ഇരുമ്പു പാത്രങ്ങളിൽ വച്ചു വററിക്കുന്നു. ഈ മിശ്രിതം കളിമണ്ണു കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ വാലുകകളിൽ ഇട്ടു് സ്വേദനം ചെയ്യുന്നു. വാലുകകളുടെ വാലുകളെല്ലാം വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങിയിരിക്കണം. ക്ഷാരത്തിനു് സ്വേദനം സംഭവിച്ചു് അതു വെള്ളത്തിനടിയിൽ സാന്ദ്രീകരിക്കുന്നു.

ക്യാൽസിയം ഫാസ്ഫേറ്റ്+സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ്
=ക്യാൽസിയം സൽഫേറ്റ്+ഫാസ്ഫോറിക് ആസിഡ്.
ഫാസ്ഫോറിക് ആസിഡ്+കാർബൺ=ഫാസ്ഫറസ്
+ഹൈഡ്രജൻ+കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്.

ഇപ്പോൾ ഉപയോഗിച്ചു വരുന്ന പദ്ധതിയിൽ അസ്ഥിഭസ്മവും, മണലും, കരിയും കലൎന്നു വൈദ്യുത അടുപ്പിൽ ചൂടുപിടിപ്പിക്കുന്നു. സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിനു പകരം സിലിസിക് ആസിഡ് (മണൽ) ആണു് ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. ക്യാൽസിയം സിലിക്കേററും, കാർബൺ മോണോക്സൈഡും ഭാസ്വരവും ലഭിക്കുന്നു.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. ഭാസ്വരത്തിന്റെ രണ്ടു രൂപാന്തരങ്ങൾക്കുമുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ കുറിക്കുക.

2. ഭാസ്വരം ഏതു വസ്തുവിൽ നിന്നാണു് എടുക്കുന്നതു് ? അതെങ്ങനെ ?

3. ഭാസ്വരത്തിനുള്ള വ്യവസായസംബന്ധമായ പ്രാധാന്യം എന്തു് ?

4. ഭാസ്വരം കത്തുമ്പോൾ എന്തു സംയുക്തമാണുണ്ടാകുന്നതു് ? അതിന്റെ സ്വഭാവവും ഗുണങ്ങളും വിവരിക്കുക.

5. ഭാസ്വരത്തിൽ നിന്നു് ഫാസ്ഫാറിക് ആസിഡ് എങ്ങനെ ഉണ്ടാക്കാം ?

6. ഭാസ്വരം സംയോജിക്കുന്ന മൂന്നു മൂലകവസ്തുക്കളുടെ പേരു പറയുക. ഈ രാസവികാരങ്ങൾ സമവാക്യങ്ങൾ മൂലം വിശദീകരിക്കുക.

7. താഴെ കുറിച്ചിരിക്കുന്നവ തെളിയിക്കാൻ പരീക്ഷണങ്ങൾ എഴുതുക :—

(a) ഭാസ്വരം ഒരു ലോഹമല്ല. (b) ഭാസ്വരത്തിനു രണ്ടു രൂപാന്തരങ്ങളുണ്ടു്.

അദ്ധ്യായം 7.

ക്യാൽസിയം കാർബണേററ്.

മാർബിൾ കല്ലു്. ഇംഗ്ലണ്ടു്, ഇററലി, മുതലായ രാജ്യങ്ങളിൽ മാർബിൾ കല്ലു് കാണുന്നുണ്ടു്. ഇതിനു് പരൽ രൂപമുണ്ടു്. വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല. ലിററ്മസ്സിലും പ്രവൎത്തനമൊന്നുമില്ല. എന്നാൽ നേൎപ്പിച്ച അമ്ലങ്ങളിൽ മാർബിൾ എളുപ്പത്തിൽ ലയിക്കുകയും കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ജനിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ചൂടിൻെറ പ്രവൎത്തനം. ഒരു കഷണം മാർബിൾ ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിലിട്ടു് ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ (സ്പിരിററു് വിളക്കുകൊണ്ടു്) അതിനു് യാതൊരു മാററവും ഉണ്ടാകുന്നില്ല. മാർബിൾ കഷണത്തെ ഒരു പൈപ്പു് ക്ലേ ത്രികോണത്തിൽ വച്ചു് ഒരു എടുനാ ദീപം കൊണ്ടു് 10 മിനിട്ടു് നേരത്തേക്കു ചൂടുപിടിപ്പിക്കുക. പിന്നീടു് ഒരു ശോഷകത്തിൻെറ അകത്തുവച്ചു് തണുപ്പിക്കുക. ഈ പദാൎത്ഥത്തിനു് വെള്ള നിറമാണുള്ളതു്. അതു് ഒരു വാച്ചു് ഗ്ലാസ്സിൽ എടുത്തു കുറെ വെള്ളം അതിന്മേൽ ഒഴിച്ചാൽ ഒരു ചെറുശബ്ദം പുറപ്പെടുവിക്കുകയും അവശിഷ്ടം മുഴുവനും ഉടൻതന്നെ പൊടിഞ്ഞു പോകുകയും ചെയ്യുന്നു.

ധാരാളം ചൂടുണ്ടാകുന്നതുകൊണ്ടു് കുറെ വെള്ളം ആവിയായി പോകുകയും, കുറെ വെള്ളം ആ പദാൎത്ഥം തന്നെ വലിച്ചെടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ നനവുതട്ടിയ പൊടിക്കു ചുവന്ന ലിററ്മസ്സിനെ നീലനിറമാക്കാനുള്ള ശക്തിയുണ്ടു്. അതിനു് പൊള്ളുന്ന രുചിയാണുള്ളതു് അതിനാൽ അതു് ഒരു ക്ഷാരമാണെന്നു അനുമാനിക്കാം.

അവശിഷ്ടപദാൎത്ഥം നേൎപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിൽ ഇട്ടാൽ എളുപ്പത്തിൽ ലയിച്ചു ചേരുന്നു. എന്നാൽ കാൎബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഉദ്ഗമിക്കുന്നില്ല. അവശിഷ്ടപദാൎത്ഥത്തിനു് മാൎബിളിനെക്കാൾ ഘനം കുറവാണു്.

മേൽപറഞ്ഞ പരീക്ഷണങ്ങളിൽനിന്നു് അവശിഷ്ടപദാൎത്ഥം മാൎബിളിൽനിന്നു് വ്യത്യസ്തമായ ഒന്നാണെന്നും, അതിനാൽ മാൎബിൾ വളരെ ശക്തിയായി ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ രാസവികാരമാണു് ഉണ്ടാകുന്നതെന്നും അനുമാനിക്കാം. ഈ പുതിയ പദാൎത്ഥത്തിനെ ചുണ്ണാമ്പു് (quicklime) എന്നു പറയുന്നു.

ക്യാൽസിയം കാൎബണേറ്റ്=ക്യാൽസിയം ഓക്സൈഡ്
(ചുണ്ണാമ്പു്) + കാൎബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്.

കൽച്ചുണ്ണാമ്പു്, ചോക്ക്, കക്കാ ഇവയുടെ ഗുണങ്ങൾക്കും മാൎബിളിന്റെ ഗുണങ്ങൾക്കും തമ്മിൽ വളരെ സാമ്യതകളുണ്ടു്. ഈ മൂന്നു വസ്തുക്കളും വെള്ളത്തിൽ അലിയാത്തവയാണു്. മൂന്നും ആസിഡുകളിൽ ലയിക്കുകയും കാൎബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിനെ ജനിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ശക്തിയായി ചൂടേൽപ്പിച്ചാൽ മൂന്നിന്റെയും ഭാരത്തിനു് കുറവുവരികയും, മൂന്നിൽ നിന്നും ചുണ്ണാമ്പു് അവ

ശിഷ്ടമായി ലഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതുകൊണ്ടു മാർബിൾ കല്ല്, കൽചുണ്ണാമ്പ്, കക്കാ, ചോക്ക്, ഇവയിലെല്ലാം ഒരേ പദാർത്ഥമാണ് അടങ്ങിയിരിക്കുന്നത്. ഈ പദാർത്ഥം ക്യാൽസിയം "കാർബണേററ്" ആണ്.

ചുണ്ണാമ്പ്. (Quicklime or Calcium oxide)

മേൽ പറഞ്ഞ നാലു പദാർത്ഥങ്ങളും ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ ചുണ്ണാമ്പ് ലഭിക്കുന്നു. സാധാരണയായി ചോക്ക്, കക്ക, കൽചുണ്ണാമ്പ്, ഇവയിൽ നിന്നാണ് ചുണ്ണാമ്പ് ഉണ്ടാക്കുന്നത്. ഇതിനു ചുണ്ണാമ്പു ചൂളകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചൂളയുടെ അടിയിൽ വിറകോ, കൽക്കരിയോ ഇട്ട്, അതിനു മുകളിൽ കൽചുണ്ണാമ്പും കരിയും കലന്നു മിശ്രിതം കൂട്ടി വയ്ക്കുന്നു. താഴെയുള്ള വിറകു കത്തിച്ചാൽ ജ്വാല ചൂള മുഴുവനും പടൎന്നു പിടിക്കുന്നു. അടിയിലുള്ള ദ്വാരത്തിൽ കൂടി ഒരു വായു പ്രവാഹം ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ വായു പ്രവാഹം കരി കത്താനാവശ്യമുള്ള ഓക്സിജൻ നൽകുകയും, കൽചുണ്ണാമ്പിൽ നിന്നും വരുന്ന കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിനെ ഉടനെ മാററിക്കളയുകയും ചെയ്യുന്നു. ചൂടിന്റെ ആധിക്യംകൊണ്ടു കൽചുണ്ണാമ്പ് ചുണ്ണാമ്പായിത്തീരുന്നു. ഇങ്ങനെ ലഭിക്കുന്ന ചുണ്ണാമ്പ് ശുദ്ധമായതല്ല. കുമ്മായവും സിമെന്റും നിർമ്മിക്കുന്നതിനായിട്ടാണ് ഇതു പ്രധാനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

ഗുണങ്ങൾ. ചുണ്ണാമ്പ് ഒരു വെളുത്ത ഘനപദാർത്ഥമാണ്. എത്ര ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാലും അതു ഉരുകുകയോ, അതിനു മാറ്റം വരികയോ ചെയ്യുന്നില്ല. ഓക്സി—ഹൈഡ്ര

ഡ്രജൻ ജ്വാലയിൽ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ, അത്യധികം ശോഭയുള്ള പ്രകാശം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിന്ന് ചൂണ്ണപ്രഭ എന്നു പറയുന്നു.

ചുണ്ണാമ്പ്, വെള്ളവുമായി സംയോജിച്ച്, ചൂണ്ണസുധ അഥവാ ക്യാൽസിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.

ക്യാൽസിയം ഓക്സൈഡ്+ജലം=

ക്യാൽസിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്.

ചൂണ്ണസുധാവിൽ ധാരാളം വെള്ളമൊഴിച്ചാൽ അതു് വെള്ളത്തിൽ അല്പം ലയിക്കുകയും, ചുണ്ണാമ്പു വെള്ളം എന്നു പറയുന്ന ക്ഷാരഗുണമുള്ള ഒരു ലായനി ലഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ആസിഡുകളിൽ ഇതു് ക്ഷണം ലയിച്ച് ഒരു ലവണവും ജലവും ഉദ്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

ക്യാൽസിയം ഓക്സൈഡ്+ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ്=ക്യാൽസിയം ക്ലോറൈഡ്+ജലം.

ക്യാൽസിയം കാർബണേററിന്റെ ഘടന.

മുൻ പരീക്ഷണങ്ങളിൽനിന്നും മാർബിൾ, ചുണ്ണാമ്പിന്റെയും, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെയും ഒരു സംയുക്തമാണെന്ന് ഊഹിക്കാൻ കഴിയും. അങ്ങനെ ആണെങ്കിൽ ചുണ്ണാമ്പും കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡും സംയോജിപ്പിച്ചാൽ മാർബിൾ മാതിരിയുള്ള പദാർത്ഥം ലഭിക്കണം. ഇതിലേക്കായി, കുറെ ചുണ്ണാമ്പു വെള്ളം ഒരു ബീക്കറിൽ എടുത്തു്, അതിൽക്കൂടി, മാർബിൾ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിൽ ലയിച്ചു കിട്ടുന്ന കാർ

ബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് കടത്തുക. വെളുത്ത ഒരു അവ ക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിനെ അരിച്ചെടുത്തു പരിശോധിച്ചാൽ, മാർബിളിനുള്ള സകല ഗുണങ്ങളും അതിനുള്ളതായിക്കാണാം. ഇതു് ക്യാൽസിയം കാർബണേററു സങ്കലനം ആണു്.

ഒരു ജ്വലനനാളിയിൽ കുറച്ചു മാർബിൾ പൊടി ഇടുക. നാളിയുടെ രണ്ടററത്തും രണ്ടു ഒറ്റദ്വാരമുള്ള കോർക്കുകൾ കൊണ്ടടച്ചു് അതിൽക്കൂടി രണ്ടു നിർഗ്ഗമനനാളികൾ ഘടിപ്പിക്കുക. ഒരു നിർഗ്ഗമനനാളി, ഒരു പാത്രത്തിലുള്ള ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളത്തിൽ മുങ്ങിയിരിക്കട്ടെ. മറേറതിൽക്കൂടി സാവധാനത്തിൽ ഒരു വായുപ്രവാഹം ഉപകരണത്തിൽക്കൂടി കടക്കട്ടെ. പിന്നീടു് ഒരു എടു്നാ ദീപംകൊണ്ടു് മാർബിൾ നല്ലപോലെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ, ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളത്തിൽ മാർബിളിൻെറ ഗുണങ്ങളോടുകൂടിയ ഒരു വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു. ജ്വലനനാളിയിൽ ചുണ്ണാമ്പു അവശേഷിക്കുന്നു. ഇതു് ക്യാൽസിയം കാർബണേററു വിശ്ലേഷണമാണു്.

മേൽപറഞ്ഞ രണ്ടു പരീക്ഷണങ്ങളിൽനിന്നും ക്യാൽസിയം കാർബണേററ് എന്നു പറയുന്നതു്, ചുണ്ണാമ്പും കാർബൺഡൈഓക്സൈഡും ചേൎന്ന ഒരു സംയുക്തപദാൎത്ഥമാണെന്നു് അനുമാനിക്കാവുന്നതാണു്.

ചുണ്ണാമ്പുകൊണ്ടുള്ള ഉപയോഗങ്ങൾ

1. കുമ്മായവും സിമൻറും നിർമ്മിക്കാൻ.

2. കാസ്റ്റിക്സോഡാ, അലക്കുകമ്മായം, അമ്മോണിയ, ഇവയുടെ നിർമ്മാണത്തിന്.

3. ആൽക്കഹോൾ, മുതലായ ദ്രാവകങ്ങളിൽനിന്നും അമ്മോണിയ മുതലായ വാതകങ്ങളിൽനിന്നും, ജലാംശം നീക്കിക്കളയുന്നതിന്.

4. മണ്ണിന്റെ പുളിപ്പ് ക്രമപ്പെടുത്തി, സസ്യങ്ങളെ ബാധിക്കുന്ന രോഗാണുക്കളെ നശിപ്പിക്കാൻ കൃഷകരെ സഹായിക്കുന്നതിന്.

കമ്മായം (Mortar) ചുണ്ണാമ്പുസുധയോടുകൂടി, മൂന്നുമടങ്ങു മണൽചേർത്താണു കമ്മായക്കൂട്ട് ഉണ്ടാക്കുന്നതു്. ഈ കൂട്ടിലുള്ള വെള്ളം ബാഷ്പീകരിച്ചാണു കമ്മായം ഉറയ്ക്കുന്നതു്. കമ്മായത്തിന് കട്ടപ്പു വരുന്നതു വളരെ സാവധാനത്തിലാണു്. ഇതിനു കാരണം കൂട്ടിലുള്ള ചുണ്ണാമ്പുസുധ, വായുമണ്ഡലത്തിലെ കാർബൺഡൈഓക്സൈഡിനോടു സംയോജിച്ചു ക്യാൽസിയം കാർബണേററായി രൂപാന്തരപ്പെടുന്നതുകൊണ്ടാണു്.

ക്യാൽസിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് + കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് = ക്യാൽസിയം കാർബണേററ് + ജലം.

മേൽപ്രസ്താവിച്ച ജലത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം മൂലമാണു പുതുതായി പണികഴിച്ചിട്ടുള്ള വീടുകളുടെ ഈർപ്പം അനേകം മാസക്കാലത്തേക്കു നീണ്ടുനിൽക്കുന്നതു്. ചുവരുകളിൽകൂടി ഒലിക്കത്തക്കവിധം ചിലപ്പോൾ ഈർപ്പം ക്രമാതീതമായിരിക്കും. ഇതിനെ <u>കമ്മായക്കൂട്ടുവിയർപ്പ്</u> എന്നു പറയാറുണ്ടു്.

മണൽ, ഈ സമ്മിശ്രത്തെ സുഷിരമല്ലതാക്കിത്തീക്കകയും, കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിൻെറ പ്രവത്തനത്തിന വിധേയമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉറച്ച കട്ടിയായിത്തീരുന്നതിൽ, ഈ കമ്മായക്കൂട്ടിന്ന് ചുളുക്കസംഭവിക്കാതെയും അതു് സഹായിക്കുന്നു.

സിമെൻറ്. പ്രത്യേകതരം അടുപ്പുകളിൽ (Furnace) കൽച്ചുണ്ണാമ്പും കളിമണ്ണും മണലുംകലത്തി, നീററുന്നതുകൊണ്ടാണ് സിമെൻറുണ്ടാകുന്നതു്. വെള്ളത്തിൽ കട്ടപ്പം കിട്ടത്തക്ക ഒരു ഗുണവിശേഷമുള്ള വസ്തുവാണ് സിമെൻറ്. സിമെൻറും മണലും കൽപൊടിയും ചേത്തു വെള്ളം കലത്തി ഉണ്ടാക്കുന്ന ഒരു സാധനമാണ് കോൺക്രീററ്. കുറച്ചു ദിവസത്തിനുള്ളിൽ ഇതിന നല്ല കട്ടപ്പം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതാണ് കെട്ടിടങ്ങൾ പണിയാനുള്ള ഇപ്പോഴത്തെ പ്രധാന ഉപകരണം. ഇരുമ്പുകമ്പികൾ അമഴ്ത്തി, പണിക്കുപയോഗിച്ചാൽ ഇതിന് വൻപിച്ച ഭാരം താങ്ങാൻ കഴിവുണ്ടാകും. ഇതിന് ദൃഢീകൃതമായ കോൺക്രീററ് (Re-enforced Concrete) എന്നു പറയാം.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. ഒരു ചൂളയിൽ കൽചുണ്ണാമ്പു നീററിയാൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാററങ്ങളെന്തെല്ലാം? അതിൽനിന്നും കിട്ടുന്ന വസ്തുവിൻെറ പ്രധാന ഉപയോഗമെന്തു്?

2. ചോക്ക്, ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിൽ ലയിപ്പിച്ചു കിട്ടുന്ന ലായനി വററിച്ചാൽ, വെള്ളത്തിൽ യഥേ

ഷ്ടം അലിയുന്ന ഒരു പദാൎത്ഥം ലഭിക്കുന്നു. ചോക്കുതന്നെ വെള്ളത്തിൽ അലിയുന്നുമില്ല. ഇതിൽനിന്നു് എന്താണു മനസ്സിലാകുന്നതു് ?

3. കൽചുണ്ണാമ്പും, ചുണ്ണാമ്പും, ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിൽ ഇട്ടാൽ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവൎത്തനത്തെ താരതമ്യപ്പെടുത്തുക. വ്യത്യാസത്തിനുള്ള കാരണം പറയുക.

4. ചോക്ക് ആസിഡിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന വാതകം ചോക്കിൽനിന്നാണു വരുന്നതു് എന്നു് എങ്ങനെ തെളിയിക്കാം ?

5. കുറെ ചോക്കു തന്നാൽ, അതിൽനിന്നു് ചുണ്ണാമ്പു്, ചുണ്ണാമ്പു, ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളം, ഇവ എങ്ങനെ ഉണ്ടാക്കാം? പരീക്ഷണശാലയിൽ ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളത്തിൻെറ ഉപയോഗമെന്തു് ?

6. ചോക്കിൽ, ചുണ്ണാമ്പും വൎണ്ണരഹിതമായ ഒരു വാതകവും ഉണ്ടെന്നു് എങ്ങനെ തെളിയിക്കാം ?

7. മണലും, ചോക്കും കലൎന്ന മിശ്രിതത്തിൽനിന്നു മണൽ എങ്ങനെ വേർതിരിച്ചെടുക്കാം ?

8. ചോക്കിൽനിന്നു് താഴെ പറയുന്ന വസ്തുക്കൾ എങ്ങനെ ലഭിക്കാം ?

a. ചോക്കിൽനിന്നു് വ്യത്യസ്തഗുണങ്ങളോടുകൂടിയ ഒരു ഘനപദാർത്ഥം.

b. വായുവിൽനിന്നു് വ്യത്യസ്തമായ ഒരു വാതകം.

9. ചുണ്ണാമ്പിന്റെ ഭൌതികഗുണങ്ങളേവ ? വെള്ള ത്തിലും ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിലും ചുണ്ണാമ്പു് ഇട്ടാലുള്ള ഫലം എന്തു് ?

10. മാർബിൾകല്ലു്, ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ കത്തുന്ന മെഴുകുതിരിയെ കെടുത്തുന്നതും, വർണ്ണരഹിതവുമായ ഒരു വാതകം ജനിക്കുന്നു. ഒരു ബെൽജാറിനകത്തുള്ള വായുവിൽ ഭാസ്വരം കത്തിക്കഴിഞ്ഞതിൽ പിന്നീടു് ബെൽജാറിൽ ഇതുപോലെ ഒരു വാതകം അവശേഷിക്കുന്നു. ഈ രണ്ടു വാതകങ്ങളും ഒന്നുതന്നെയോ വ്യത്യസ്തമോ ?

അദ്ധ്യായം 8

കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്.

വളരെ കുറച്ചു കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് വായുവിൽ ഉണ്ടു്. വായുവിൽ പതിനായിരത്തിൽ മൂന്നു ഭാഗം ഈ വാതകമാണു്. മൃഗങ്ങൾ, ചെടികൾ, മുതലായവ ശ്വാസോച്ഛ്വാസം ചെയ്യുമ്പോഴും, മെഴുകുതിരി, മണ്ണെണ്ണ, വിറകു്, മുതലായ കാർബൺ അടങ്ങിയ വസ്തുക്കൾ കത്തുമ്പോഴും, കൽച്ചുണ്ണാമ്പു്, കക്കാ, മുതലായവ ചൂളയിലിട്ടു നീററുമ്പോഴും, ജൈവ വസ്തുക്കൾ ചീഞ്ഞു പോകുന്ന അവസരങ്ങളിലും, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ധാരാളം ഉണ്ടാകുന്നുണ്ടു്. മിക്ക പ്രകൃതിജലങ്ങ

ളിലും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് അലിഞ്ഞു ചേർന്നിട്ടുണ്ട്. ഇക്കാരണത്താലാണ് പ്രകൃതിജലങ്ങൾക്ക് പ്രത്യേകം ഒരു സ്വാദുള്ളതു്. കുമ്മായവും, സിമെൻറും, വായുവിലുള്ള കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡുമായി സംയോജിച്ച്, ക്യാൽസിയംകാർബണേററ് ജനിപ്പിക്കുന്നു. സൂര്യപ്രകാശമുള്ളപ്പോൾ പച്ച ഇലകൾ വായുവിലുള്ള കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് വലിച്ചെടുത്തു്, ചെടിക്കു വേണ്ട ആഹാരസാധനങ്ങൾ പാകം ചെയ്യുന്നതു കൊണ്ടാണ് വായുവിലുള്ള കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിൻെറ ശതമാനം അധികരിക്കാത്തതു്.

<u>നിർമ്മാണരീതി: പരീക്ഷണം.</u> കുറച്ചു മാർബിളോ, ചോക്കോ, കക്കയോ, ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിൽ ഇട്ട്, അതിൽ കുറെ നേർത്ത ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് ഒഴിച്ചാൽ, വർണ്ണരഹിതമായ ഒരു വാതകത്തിൻെറ ഉത്ഭവത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നതും സശബ്ദവും ആയ ഒരു ബുദ്ബുദീകരണം സംഭവിക്കുന്നു. മാർബിൾ അതേ സമയം തന്നെ അമ്ലത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. കത്തുന്ന ഒരു തീക്കൊള്ളി ഈ വാതകത്തിൻെറ സ്പർശം ഉണ്ടായാൽ കെട്ടുപോകുന്നു. തെളിഞ്ഞ ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളം ഈ വാതകത്തിൻെറ സംസർഗ്ഗത്താൽ വെളുത്ത നിറമാകുന്നു. ഇക്കാരണങ്ങളാൽ ഈ വാതകം കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡാണെന്നു വിശ്വസിക്കാം. ഈ ലായനിയെ വററിച്ചാൽ, മാർബിളിൻെറതിൽനിന്നു് നിശ്ശേഷം വിഭിന്നഗുണങ്ങളോടുകൂടിയ ഒരു അവശേഷം ലഭിക്കുന്നു. ഇതു് വെള്ളത്താൽ നിഷ്പ്ര

യാസം ലയിക്കുന്നതും ആർദ്രീഭാവത്തോടുകൂടിയതും, ഉപ്പുരസമുള്ളതും, ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ ചുണ്ണാമ്പായി രൂപാന്തരപ്പെടാത്തതുമായ ഒരു പദാത്ഥമാണു്. ഇതു് ക്യാൽസിയം ക്ലോറൈഡ് ആണു്.

മാർബിറം (ക്യാൽസിയം കാർബണേററ്) + ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് = ക്യാൽസിയം ക്ലോറൈഡ് + കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് + ജലം.

ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ്, മററു കാർബണേററുകളോടു പ്രവത്തനം നടത്തുമ്പോഴും ഇതുപോലെ തന്നെ ക്ലോറൈഡും, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും ജലവും ഉണ്ടാകുന്നു. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിനു പകരം നൈട്രിക് ആസിഡും, സൽഫൂറിക് ആസിഡും ഉപയോഗിക്കാറുണ്ടു്. എന്നാൽ സൽഫൂറിക് ആസിഡ് മാർബിളിന്മേൽ ഒഴിച്ചാൽ ആദ്യം നല്ല പ്രവത്തനം സംഭവിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും അല്പനേരം കഴിഞ്ഞാൽ അതു നിലച്ചുപോകുന്നു.

മാർബിറം + സൽഫൂറിക് ആസിഡ് = ക്യാൽസിയം സൽഫേററ് + കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് + ജലം.

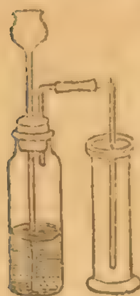
ക്യാൽസിയം സൽഫേററു വെള്ളത്തിൽ വളരെ തുച്ഛമായി ലയിക്കുന്ന ഒരു പദാത്ഥമായതുകൊണ്ടു് മാർബിറം കഷണത്തിനു ചുററും ഇതിൻെറ ഒരു പാട ഉണ്ടാകുന്നു. അതിനാൽ അകത്തുള്ള മാർബിറം കഷണത്തിനും ആസിഡിനും സംസഗ്ഗം ഉണ്ടാകുന്നില്ല. അതുകൊണ്ടാണു്

പ്രവൎത്തനം നിലച്ചുപോകുന്നതു്. എന്നാൽ മാർബിൾ പൊടിച്ചാൽ സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിൽ നല്ല പ്രവൎത്തനം ഉണ്ടാകും. ക്യാൽസിയം ക്ലോറൈഡും ക്യാൽസിയം നൈട്രേറ്റും വെള്ളത്തിൽ നല്ലപോലെ അലിയുന്ന പദാൎത്ഥങ്ങളാണു്.

മാർബ്ളിൽ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിന്റെ പ്രവൎത്തനം മുഖേനയാണു് പ്രയോഗശാലകളിൽ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് നിൎമ്മിക്കുന്നതു്.

പരീക്ഷണം.

ഒരു തിസ്സൽ ചോർപ്പും നിൎഗ്ഗമന നാളിയും ഘടിപ്പിച്ചതും, രണ്ടു ദ്വാരമുള്ള ഒരു കോർക്കോടു കൂടിയതുമായ ഒരു കുപ്പിയിൽ കുറെ മാർബിൾ കഷണങ്ങൾ ഇടുക. മാർബിൾ കഷണങ്ങൾ മൂടാൻ മാത്രം വെള്ളം ഒഴിച്ചശേഷം ചോർപ്പിൽകൂടി ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് അല്പാല്പമായി പ്രവേശിപ്പിക്കുക. അപ്പോളുണ്ടാകുന്ന വാതകം നിൎഗ്ഗമനനാളിയിൽകൂടി പുറത്തു പോകുന്നു. വാതകം ജാറുകളിൽ വായുവിനെ ആദേശം ചെയ്തു ശേഖരിക്കാവുന്നതാണു്. വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്ന സ്വഭാവം ഉള്ളതിനാൽ ജലത്തിന്റെ ഉപരിഭാഗത്തു വച്ചു ഈ വാതകത്തെ ശേഖരിക്കാൻ സാധിക്കുകയില്ല.


Fig. 8

കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ ഗുണങ്ങൾ.

ഭൌതിക ഗുണങ്ങൾ.

ഇതിന് നിറവും ഗന്ധവും ഇല്ല. അമ്ലത്തിന്റെ സ്വാദാണുള്ളതു്. ഇതിന്റെ ആപേക്ഷികസാന്ദ്രത 1·98 ആകുന്നു. അതായതു്, വായുവിന്റെ ഏകദേശം ഒന്നരമടങ്ങു ഘനം ഉണ്ടെന്നു പറയാം. താഴെ പറയുന്ന പരീക്ഷണങ്ങൾ കൊണ്ടു് ഇതിന്റെ ഘനക്കൂടുതൽ വ്യക്തമാക്കാവുന്നതാണു്.

1. ത്രാസിന്റെ ഒരു തട്ടിൽ ഒരു ബീക്കർ വച്ചു് മറേറ തട്ടിൽ പടികളിട്ടു് തുലനസ്ഥിതിയിലാക്കുക. പിന്നീടു് ബീക്കറിൽ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് പ്രവേശിപ്പിക്കുക. ബീക്കർ വച്ചിരിക്കുന്ന തട്ടു താഴുന്നതു കാണാം

2. വായു നിറഞ്ഞ സോപ്പുപത കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കും.

3. വെള്ളംപോലെ ഇതു് ഒരു പാത്രത്തിൽ നിന്നു് മറെറാന്നിലേക്കു പകരാം.

4. ഒരു ടഫിനകത്തു ഒരേ വരിയിൽ, പലേ പൊക്കത്തിൽ, കുറെ അധികം മെഴുകുതിരികൾ കത്തിച്ചു വയ്ക്കുക. ഏററവും പൊക്കമുള്ള മെഴുകുതിരി വച്ചിരിക്കുന്ന ഭാഗത്തു കൂടി ടഫിനകത്തു കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് പ്രവേശിപ്പിച്ചാൽ, പൊക്കം കുറഞ്ഞ മെഴുകുതിരി മുതൽ എല്ലാം അനുക്രമമായി കെട്ടു തുടങ്ങും. അടിയിൽ നിന്നാം

ണു് വാതകം വന്നു നിറയുന്നതെന്നും അതു ജ്വലനത്തെ സഹായിക്കുന്നില്ലെന്നുമാണു് ഈ പരീക്ഷണം കൊണ്ടു വെളിപ്പെടുന്നതു്.

ഇതു് വെള്ളത്തിൽ മിതമായി ലയിക്കുന്നു. മർദ്ദം അധികമാക്കിയാൽ കൂടുതൽ വാതകം ലയിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കും. സോഡാവെള്ളത്തിൽ ഈ വാതകമാണു് അലിഞ്ഞിരിക്കുന്നതു്. മൂന്നു അന്തരീക്ഷം മർദ്ദത്തിലാണു് സാധാരണയായി സോഡാ കുപ്പിക്കകത്തു വാതകം പ്രവേശിപ്പിക്കുന്നതു്. അതിന്റെ അടപ്പു തുറന്നാൽ ശക്തിയോടുകൂടി വാതകം വെളിയിൽ പോകുന്നതു കാണാം. നല്ലപോലെ തണുപ്പിച്ചു വച്ചിട്ടുള്ള ഉരുക്കു സിലിണ്ടറുകളിൽ, കൂടിയ മർദ്ദത്തിൽ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് പ്രവേശിപ്പിച്ചാൽ, വാതകത്തിനു് ദ്രവീകരണം സംഭവിക്കുന്നു. ദ്രാവക കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡാണു് സോഡാവെള്ളം മുതലായ പാനീയങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാൻ ധാരാളമായി ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നതു്.

കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ സാന്ദ്രതക്കൂടുതൽ കൊണ്ടു്, ചാരായം വാററുന്ന വലിയ പാത്രങ്ങളിലും ഉപയോഗശൂന്യമായി കിടക്കുന്ന കിണറുകളിലും ഇതു് ശേഖരിച്ചു കിടക്കാറുണ്ടു്. ഇതിനാൽ പലർക്കും ജീവഹാനിയും സംഭവിച്ചിട്ടുണ്ടു്. കത്തിച്ച ഒരു മെഴുകുതിരി താഴ്ത്തിയാൽ കെട്ടുപോകുന്നെങ്കിൽ, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഉണ്ടു് എന്നുവേണം അനുമാനിക്കേണ്ടതു്.

<u>രാസഗുണങ്ങൾ.</u> കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ജ്വലിക്കുന്ന ഒരു വാതകമല്ല. ജ്വലനസഹായിയുമല്ല.

ഈ ഗുണം നിമിത്തം അഗ്നിശമന ഉപകരണങ്ങൾക്ക് ഇതു് ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നുണ്ടു്. നാടകശാലകളിലും, വ്യവസായശാലകളിലും, സാധാരണയായി കാണുന്ന ഒരു അഗ്നിശമന ഉപകരണം പടത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. വലിയ പാത്രത്തിൽ പൂരിതമായ സോഡിയം ബൈ കാർബണേററു ലായനിയാണ്. ചെറിയ കുപ്പിയിൽ, നിവിഷ്ടസൽഫൂറിക് ആസിഡ് ഒഴിച്ചിരിക്കുന്നു. കുപ്പി മുറുകെ അടച്ചിട്ടില്ല. ഉപകരണം കമഴ്ത്തിയാൽ കുപ്പിയുടെ അടപ്പു താഴെ വീഴുകയും, അമ്ലത്തിനും ബൈ കാർബണേററ് ലായനിക്കും സംസർഗ്ഗം ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും ലായനിയും ചേർന്ന ഒരു സമ്മിശ്രം വണ്ണമുള്ള കുഴലിൽ കൂടിവല്ലരെ ശക്തിയായി ബഹിർഗമിച്ചു് അഗ്നിബാധയെ ശമിപ്പിക്കുന്നു. ചില ഉപകരണങ്ങളിൽ, ബഹിർഗമിക്കുന്ന വാതകത്തിൻെറ മർദ്ദം നിമിത്തം ഒരു ജലധാര ഉത്ഭവിക്കുന്നു.


Fig. 9.

ജ്വലിക്കുന്ന മിക്ക വസ്തുക്കളും വാതകത്തിൽ കെട്ടുപോകുന്നുണ്ടെങ്കിലും, കത്തുന്ന മഗ്നീസ്യം തുടർന്നു കത്തി മഗ്നീസ്യം ഓക്സൈഡായിത്തീരുന്നു. ജാറിൻെറ വശങ്ങളിൽ അസംഖ്യം കറുത്ത പുള്ളികൾ കാണുകയും ചെയ്യുന്നു. കുറെ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് ജാറിൽ ഒഴിച്ചാൽ, വെളുത്ത മഗ്നീസ്യം ഓക്സൈഡ് മുഴുവനും അതിൽ അലിഞ്ഞു ചേരുന്നു. പിന്നീടു്, ആ ലായനി അരിച്ചെടുത്താൽ

അരിപ്പുകടലാസിൽ കാർബണിൻെറ ഗുണങ്ങളോടുകൂടിയ ഒരു കറുത്ത പൊടി അവശേഷിക്കുന്നു.

മഗ്നീസ്യം+കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്=മഗ്നീസ്യം ഓക്സൈഡ്+കാർബൺ.

കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിൽ കാർബണും ഓക്സിജനും ഉണ്ടെന്നു് ഈ പരീക്ഷണം തെളിയിക്കുന്നു. കാർബൺ, ഓക്സിജനിൽ ജ്വലിക്കുമ്പോൾ, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നതു കൊണ്ടു് കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് വാതകം കാർബണിൻെറയും, ഓക്സിജൻെറയും, ഒരു സംയുക്തമാണെന്നുള്ള കാര്യം നിസ്സംശയമാണു്.

കാർബോണിക് ആസിഡ്

ജലത്തിൽ കൂടി കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് വാതകം പ്രവേശിപ്പിച്ചാൽ, വാതകം വെള്ളത്തിൽ അലിഞ്ഞുചേരുകയും, തെളിഞ്ഞ ഒരു ലായനി ലഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ലായനിക്കു് നീല ലിററ്മസ്സിനു് ചുവപ്പു നിറം ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയും. അതിനാൽ ലായനി ഒരു അമ്ലമാണു്. അതിൻെറ പേരു കാർബോണിക് ആസിഡ് എന്നാകുന്നു. ലോഹങ്ങളുടെ സംസർഗ്ഗം കൊണ്ടു മിക്കവാറും ഒരു പ്രവർത്തനവും സംഭവിക്കാത്തതുകൊണ്ടു്, ഇതു തീരെ ദുർബലമായ ഒരു അമ്ലമാണെന്നു പറയാം.

ഈ ലായനിയെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചു കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് മുഴുവൻ പുറത്തു കളയാൻ സാധിക്കും. അതിനാൽ അസ്ഥിരമായ ഒരമ്ലമാണു് ഇതു് എന്നു നിശ്ചയിക്കാം. ഈ രണ്ടു പ്രവർത്തനങ്ങളേയും താഴെ കാണിക്കും വിധം വ്യക്തമാക്കാം.

കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് + ജലം =കാർബോണിക് ആസിഡ്

കാർബോണിക് ആസിഡ് = കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് + ജലം

ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളത്തിൽകൂടി കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് പ്രവേശിപ്പിച്ചാലുള്ള ഫലം.

ഒരു ബീക്കറിൽ കുറച്ചു തെളിഞ്ഞ ചുണ്ണാമ്പു വെള്ളം ഒഴിച്ച്, അതിൽ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് പ്രവേശിപ്പിച്ചാൽ, വെളുത്ത ഘനരൂപമുള്ള ഒരു അവക്ഷിപ്തത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്താൽ ആ വെള്ളത്തിനു് ആദ്യമായി നല്ല വെളുപ്പു നിറം കിട്ടും. ഈ വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ക്യാൽസിയം കാർബണേററാണെന്നു തെളിയിക്കാൻ പ്രയാസമില്ല.

ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളത്തിൽ ക്യാൽസിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് എന്ന ക്ഷാരം ഉണ്ടെന്നു നമുക്കറിയാമല്ലൊ. ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളത്തോടു കാർബോണിക് ആസിഡ് കലത്തിയാൽ, ക്യാൽസിയം കാർബണേററ് എന്ന ഉദാസീന വസ്തു ലഭിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു് ക്യാൽസികം കാർബണേററിനെ, കാർബോണിക് ആസിഡിന്റെ ഒരു ലവണമായി കരുതുന്നതിൽ തെററില്ല. ഇതുപോലെ തന്നെ കാർബോണിക് ആസിഡിനെ സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് കൊണ്ടു് നിർവീര്യമാക്കിയാൽ, സോഡിയം കാർബണേററ് ലഭിക്കും.

ക്യാൽസിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് + കാർബോണിക് ആസിഡ് = ക്യാൽസിയം കാർബണേററ് + ജലം.

ഈ പരീക്ഷണം ആവൎത്തിച്ചു കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് തുടൎച്ചയായി പ്രവഹിപ്പിക്കുമ്പോൾ, ദ്രാവകം നല്ലതുപോലെ തെളിയും. ക്യാൽസിയം കാർബണേററു തനി വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുകയില്ലെങ്കിലും, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് കലർന്ന വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കും. ക്യാൽസിയം കാർബണേറ്റ്, കാർബോണിക് ആസിഡിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ, വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്ന ക്യാൽസിയം ബൈകാർബണേററ് എന്ന ഒരു പുതിയ പദാൎത്ഥമായി തീരുന്നു.

ക്യാൽസിയം കാർബണേററ് + കാർബോണിക് ആസിഡ് = ക്യാൽസിയം ബൈ കാർബണേററ്.

ക്യാൽസിയം ബൈ കാർബണേററിന്റെ ഈ ലായനിയെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ ബുദ്ബുദങ്ങൾ ബഹിർഗമിക്കുകയും, ക്യാൽസിയം കാർബണേററ് അവക്ഷിപ്തമായി വീണ്ടും പ്രത്യക്ഷപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ക്യാൽസിയം കാർബണേറ്റിനെ ലയിപ്പിച്ചുവച്ചുകൊണ്ടിരുന്ന കാർബോണിക് ആസിഡ്, ചൂടുപിടിപ്പിച്ചപ്പോൾ ഇല്ലാതെ ആകുന്നതുകൊണ്ടാണ് ഇങ്ങനെ സംഭവിച്ചതു്.

ക്യാൽസിയം ബൈ കാർബണേററ് ലായനിയിൽ ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളം ഒഴിച്ചാൽ, ക്യാൽസിയം കാർബണേറ്റ് അവക്ഷിപ്തരൂപത്തിൽ ഉണ്ടാകുകയും തൽഫലമായി ലാ

യനിക്കു് വെള്ളപ്പനിറം വരികയും ചെയ്യുന്നു. ഇവിടെ ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളത്തിലുള്ള ചുണ്ണാമ്പും, ക്യാൽസിയം കാർബണേററിനെ ലയിപ്പിച്ചുവച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന കൂടുതൽ കാർബോണിക് ആസിഡും, തമ്മിൽ സംയോജിച്ചാണു്, ക്യാൽസിയം കാർബണേററ് ഉണ്ടാകുന്നതു്.

ക്യാൽസിയം ബൈ കാർബണേററ്+ക്യാൽസിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്=ക്യാൽസിയം കാർബണേററ്+ജലം.

ഉറവു ജലത്തിലും അരുവികളിലുള്ള ജലത്തിലും അന്തരീക്ഷത്തിലുള്ള കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് അലിഞ്ഞിരിക്കും. ചോക്ക്, ചുണ്ണാമ്പുകല്ലു്, ഇവ ധാരാളമുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ കൂടി ഈ മാതിരി ജലം ഒഴുകിപ്പോകുമ്പോൾ, അവ ഈ ജലത്തിൽ ലയിച്ചുചേരുന്നു. ഈ ജലത്തിനു് കഠിനജലം എന്നു പറയുന്നു. കഠിനജലത്തിൽ സോപ്പു ചേർത്താൽ എളുപ്പത്തിൽ പത ഉണ്ടാകുകയില്ല. അതിനുപകരം ഒരു അവക്ഷിപ്തമാണുണ്ടാകുന്നതു്. അതുകൊണ്ടു് കഠിനജലം വസ്ത്രങ്ങൾ അലക്കുന്നതിനു് ഉപയോഗശൂന്യമാകുന്നു.

കാസ്റ്റിക് സോഡാ, ബേക്കിങ്ങ് സോഡാ, വാഷിംഗ് സോഡാ. (അലക്കുകാരം)

കടലിൽ വളരുന്ന ചെടികൾ കത്തിച്ചാൽ പല ലവണങ്ങളടങ്ങിയ ഒരു ചാരം കിട്ടുന്നു. ഈ ലവണങ്ങളിൽ ഒന്നു് അലക്കുകാരം ആണു്.

നേർപ്പിച്ചതും തിളയ്ക്കുന്നതുമായ കാസ്റ്റിക് സോഡാ ലായനിയിൽകൂടി, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് കട

ത്തി പൂരിതമാക്കുക. ലായനി തണുപ്പിച്ചാൽ, അലക്കു കാരത്തിന്റെ പരലുകൾ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. കാസ്റ്റിക്സോഡാ ഒരു ജ്വലനനാളിയിലിട്ടു്, ചൂടുപിടിപ്പിച്ചു്, അതിൽകൂടി കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് പ്രവഹിപ്പിച്ചാൽ, കാസ്റ്റിക്സോഡാ, വാഷിംഗ്സോഡാ ആയിത്തീരുന്നു.

അലക്കുകാരം പരലാകൃതിയിലുള്ള ഒരു ഘനപദാർത്ഥമാകുന്നു. ഇതിൽ ധാരാളം പരൽവെള്ളം ഉണ്ടു്. പരലുകൾ വായുവിൽ തുറന്നു വച്ചിരുന്നാൽ പരൽജലം ബാഷ്പീകരിച്ചു പോവുകയും, പരലുകൾ ഒരു വെളുത്ത പൊടിയായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു. പരലുകൾ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാലും ഇതേ ഫലം തന്നെയാണു്. എത്ര ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാലും കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ജനിക്കുന്നില്ല. അലക്കുകാരം ഒരു പരിചുണ്ണനപദാർത്ഥമാകുന്നു. വെള്ളത്തിൽ ഇതു നല്ലപോലെ അലിയുന്നു. ഇതിന്റെ ലായനിക്കു ക്ഷാരഗുണമാണുള്ളതു്. ഇതിനെ ശാന്തമായ ക്ഷാരം എന്നും കാസ്റ്റിക്സോഡായിനെ രൂക്ഷമായ ക്ഷാരം, എന്നും പറയാറുണ്ടു്.

അലക്കുകാരത്തിൽ നേർപ്പിച്ച അമ്ലങ്ങൾ ഒഴിച്ചാൽ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് വാതകം ജനിക്കുകയും, കാരം വേഗത്തിൽ അമ്ലത്തിൽ അലിഞ്ഞു ചേരുകയും ചെയ്യുന്നു.

സോഡിയംകാർബണേറ്റ് + ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് = സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് + കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡ് + ജലം.

അലക്കുകാരത്തിൻെറ ഒരു പൂരിതലായനി എടുത്തു് അതിൽ കുറച്ചു തെളിഞ്ഞ ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളം ഒഴിച്ചു് ചൂടുപിടിപ്പിക്കുക. ഒരു വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകാതാകുന്നതുവരെ, ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളം അല്പാല്പമായി ഒഴിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കണം. പിന്നീടു് അതിനെ അരിച്ചെടുത്തു കഴുകി, ഉണക്കി അതിൻെറ ഗുണങ്ങൾ പരിശോധിച്ചാൽ, അതു് ക്യാൽസിയം കാർബണേററാണെന്നു തെളിയിക്കാം. അരിച്ചുകിട്ടുന്ന ലായനിക്കു് നല്ല ക്ഷാരഗുണമാണുള്ളതു്. അതിനെ വററിച്ചാൽ അലക്കുകാരത്തിൽ നിന്നു് വിഭിന്നമായ ഒരു പദാത്ഥമാണു കിട്ടുന്നതു്. ഇതു് കാസ്റ്റിക് സോഡായാണു്.

സോഡിയം കാർബണേററ്+ക്യാൽസിയം
ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്=ക്യാൽസിയം കാർബണേറ്റ്+
സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്

ഈ രീതിയിലാണു് കാസ്റ്റിക് സോഡാ നിർമ്മിക്കുന്നതു്. ഉപ്പുവെള്ളത്തെ വൈദ്യുതീവിശ്ലേഷണം ചെയ്തും കാസ്റ്റിക് സോഡാ നിർമ്മിക്കുന്നുണ്ടു്.

കാസ്റ്റിക് സോഡാ ക്ഷയർദ്രീഭാവമുള്ള ഒരു ഖരപദാത്ഥമാണു്. വെള്ളത്തിൽ വളരെ നല്ലവണ്ണം അലിയുന്നു. അങ്ങനെ അലിയുമ്പോൾ ഒട്ടധികം ചൂടു് ഉണ്ടാകുന്നു. ലായനിക്കു ശക്തമായ ക്ഷാരഗുണം ഉണ്ടു്. വായുവിൽനിന്നു് കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് വലിച്ചെടുക്കാനുള്ള ശക്തിയുണ്ടു്. അങ്ങനെ വലിച്ചെടുക്കുമ്പോൾ

അലക്കുകാരമാണുണ്ടാകുന്നത്ു്. അതിനാൽ, വാതകങ്ങളിൽ നിന്നും ജലാപ്പവും കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും മാററാൻ കാസ്റ്റിക് സോഡാ ഉപയോഗിക്കുന്നു. നാകം, അലൂമിനിയം മുതലായ ലോഹങ്ങൾ, കാസ്റ്റിക് സോഡായിൽ ഇട്ടു് ചൂടു പിടിപ്പിച്ചാൽ ഹൈഡ്രജൻ ജനിക്കുന്നു. ഇതു് ക്ലോറീൻ വാതകത്തിൽ പ്രവൎത്തനം നടത്തി പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറേററ് ജനിപ്പിക്കുന്നു. എണ്ണയിലും, കൊഴുപ്പിലും, കാസ്റ്റിക് സോഡാ ചേൎത്തു് ചൂടു പിടിപ്പിച്ചാൽ, സോപ്പു് ഉണ്ടാകുന്നു. ക്ഷാരമായതുകൊണ്ടു് അമ്ലങ്ങളെ നിർവീൎയ്യമാക്കി ലവണങ്ങളെ ജനിപ്പിക്കുന്നു. അമ്ലങ്ങളുടെ പ്രവൎത്തനം കൊണ്ടു് കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഉത്ഭവിക്കുന്നില്ല.

ബേക്കിങ്ങ്സോഡാ (റൊട്ടിക്കാരം) നിർമ്മാണം.

1. കാസ്റ്റിക് സോഡായിൽ നിന്നു്.

ഏകദേശം 5 ഗ്രാം കാസ്റ്റിക് സോഡാ, 10 ഗ്രാം വെള്ളത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചു്, നിവിഷ്ട കാസ്റ്റിക് സോഡാ ലായനി ഉണ്ടാക്കുക. ലായനി തണുത്തതിൽ പിന്നീടു് അതിൽ കൂടി കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് കടത്തുക. കുറേക്കഴിയുമ്പോൾ ഒരു വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തമുണ്ടാകുന്നു. ഇതിനെ അരിച്ചെടുത്തു് ഉണക്കി, പരിശോധിച്ചുനോക്കിയാൽ അതിനു് പരൽ രൂപമുള്ളതായിക്കാണാം. ഇതു് സോഡിയം ബൈ കാർബണേററ് ആണു്.

സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്+കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് = സോഡിയം ബൈകാർബണേററ്

2. സോഡിയം കാർബണേററിൽ (അലക്കുകാരം) നിന്ന്.

സോഡിയം കാർബണേററിന്റെ ഒരു പൂരിതലായനി ഉണ്ടാക്കി അതിൽക്കൂടി കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് കടത്തിയാൽ, സോഡിയം ബൈ കാർബണേററ് ഒരു വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തമായി ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിനെ അരിച്ചെടുക്കാവുന്നതാണ്.

സോഡിയംകാർബണേററ് + ജലം + കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്=സോഡിയം ബൈ കാർബണേററ്.

ഇതു് ഒരു വെളുത്ത പരലാകൃതിയിലുള്ള പദാത്ഥമാകുന്നു. വെള്ളത്തിൽ ഇതു് മിതമായിട്ടേ ലയിക്കുന്നുള്ളൂ. ലായനിക്കു ശാന്തമായ ക്ഷാരഗുണമുണ്ടു്. ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ കാർബൺഡൈഓക്സൈഡും, നീരാവിയും, അതിൽനിന്നും ഉത്ഭവിച്ചു്, വെളിയിൽ പോകുന്നു. സോഡിയം കാർബണേററ് അവശേഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. റൊട്ടിക്കാരം അമ്ലങ്ങളിൽ നല്ലപോലെ ലയിക്കുകയും കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ധാരാളം ഉത്ഭവിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. റൊട്ടിക്കാരത്തിന്റെ ലായനിയിൽ ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളം ഒഴിച്ചു് ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ, ക്യാൽസിയം കാർബണേററ് അവക്ഷേപണം ചെയ്യുകയും, ഇതിനെ അരിച്ചു മാററികിട്ടുന്ന ലായനി വററിച്ചാൽ, കാസ്റ്റിക് സോഡാ ലഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഉപയോഗങ്ങൾ. (a) അലക്കുകാരം.

1. സ്ഫടികം, സോപ്പു്, മുതലായ പല സോഡിയം ചേർന്നിട്ടുള്ള സംയുക്തപദാത്ഥങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിന്.

2. സാധനങ്ങളിൽ നിന്നു് അഴുക്കും മെഴുക്കും കളയുന്നതിനു്. അലക്കുകാരത്തിനു് എണ്ണ, കൊഴുപ്പു മുതലായവയെ ചെറിയ തരികളായി വേർതിരിക്കുന്നതിനുള്ള ശക്തിയുണ്ടു്. അതിനാൽ അവയെ വെള്ളം ഒഴിച്ചു കഴുകിക്കളയാൻ എളുപ്പമാകുന്നു.

(b) റൊട്ടിക്കാരം.

1. റൊട്ടി ഉണ്ടാക്കുന്നതിനു് 100°C-ൽ കുറവായ ഊഷ്മാവിൽ തന്നെ നീരാവിയും കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും അതിൽ നിന്നു് ഉത്ഭവിക്കുന്നു. ഈ വാതകങ്ങൾ റൊട്ടിമാവിനെ വലുതാക്കുന്നു.

2. ബുദ്ബുദങ്ങളോടു കൂടിയ പാനീയങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനു്. ഇതിനു് ടാർടാറിക് ആസിഡും റൊട്ടിക്കാരവും ഈർപ്പമില്ലാതെ കലർത്തുന്നു. ഇതിൽ വെള്ളം ഒഴിക്കുമ്പോൾ, ഈ രണ്ടു പദാർത്ഥങ്ങൾ തമ്മിൽ പ്രവർത്തനം ഉണ്ടായി, ധാരാളം കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.

1. വയററിലുള്ള അമ്ലഗുണത്തെ നിവീര്യമാക്കുന്നതിനു് റൊട്ടിക്കാരം ഒരു മരുന്നായി ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടു്.

(c) കാസ്റ്റിക് സോഡാ

1. സോപ്പു നിർമ്മാണത്തിനു്.
2. വൃക്ഷമജ്ജയിൽ നിന്നും കടലാസ് ഉണ്ടാക്കുന്നതിനു്.
3. എണ്ണകൾ ശുദ്ധിചെയ്യുന്നതിനു്.

1532

കാർബണേററുകൾ.

കാർബോണിക് ആസിഡിൻെറ ലവണങ്ങളാണ് കാർബണേററുകൾ. ലവണനിമ്മാണത്തിനുള്ള സാധാരണ രീതികളുപയോഗിച്ച് ഇവ ഉണ്ടാക്കാവുന്നതാണ്. കാർബോണിക് ആസിഡ് ഒരു ദ്വിബീജക അമ്ലമായതുകൊണ്ട് രണ്ടു വിധമായ ലവണങ്ങൾ അതിൽനിന്നും ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയും. ഇവ കാർബണേററും ബൈ കാർബണേററും ആണ്.

1. ചൂടിന്റെ പ്രവൎത്തനം. സോഡിയം കാർബണേററു പരലുകൾ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ അതിൽ നിന്ന് പരൽവെള്ളം പോകുന്നതല്ലാതെ, അതിന് വിയോജനം ഉണ്ടാകുന്നില്ല. പൊട്ടാസ്യം കാർബണേററിനും ചൂടുകൊണ്ടു വിയോജനം സംഭവിക്കുന്നില്ല. അമ്മോണിയം കാർബണേററിന് പ്രത്യേക രീതിയിലാണ് വിയോജനം സംഭവിക്കുന്നതു്. അമ്മോണിയം കാർബണേററ് ചൂടാക്കിയാൽ, അമ്മോണിയ, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്, ജലം ഈ മൂന്നു പദാൎത്ഥങ്ങളായി വേർതിരിയുന്നു. മററു കാർബണേററുകൾക്ക ചൂടുകൊണ്ടു് വിയോജനം ഉണ്ടായി, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും ലോഹത്തിൻെറ ഓക്സൈഡും ഉണ്ടാകുന്നു.

അമ്മോണിയം കാർബണേററ് = അമ്മോണിയ + കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് + ജലം.

മഗ്നീസ്യം കാർബണേററ് = മഗ്നീസ്യം ഓക്സൈഡ് + കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്.

എല്ലാ ബൈ കാർബണേററുകളും, ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ കാർബണേററ്, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്, ജലം ഈ മൂന്നു പദാർത്ഥങ്ങളായി വേർതിരിയുന്നു.

2. വെള്ളത്തിൻെറ പ്രവർത്തനം

സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം, അമ്മോണിയം, ഇവയുടെ കാർബണേററുകളും ബൈകാർബണേററുകളും വെള്ളത്തിൽ അലിയുന്നവയാണു്. മററു ലോഹങ്ങളുടെ കാർബണേററുകൾ വെള്ളത്തിൽ അലിയാത്തവയും അവയുടെ ബൈകാർബണേററുകൾ വെള്ളത്തിൽ അലിയുന്നവയും ആണു്. വെള്ളത്തിൽ അലിയാത്ത കാർബണേററുകൾ താഴെ പറയുന്ന രണ്ടു രീതികളുപയോഗിച്ച് ഉണ്ടാക്കാവുന്നതാണു്.

(i) ലോഹത്തിൻെറ വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കുന്ന ഏതെങ്കിലും ഒരു ലവണ ലായനിയിൽ സോഡിയം കാർബണേററ് ലായനി ഒഴിക്കുക.

(ii) ലോഹത്തിൻെറ ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ലായനിയിൽക്കൂടി കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് കടത്തുക.

3. അമ്ലങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനം.

എല്ലാ കാർബണേററുകളിലും ബൈകാർബണേററുകളിലും അമ്ലങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനത്താൽ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു. കാർബണേററുകളെ തിരിച്ചറിയാൻ ഈ പരീക്ഷണം ഉപയോഗപ്രദമാണു്.

കാർബണേററുകളെ ബൈകാർബണേററുകളിൽ നിന്നു് തിരിച്ചറിയാൻ.

1. ഒരു കാർബണേററ് വെള്ളത്തിൽ അലിയുന്നില്ലെങ്കിൽ അതു് സാധാരണ കാർബണേററാണു്.

2. വെള്ളത്തിൽ അലിയുന്നതാണെങ്കിൽ, വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ച ലായനി ചൂടാക്കുക. കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് ഉദ്ഗമിക്കുന്നെങ്കിൽ അതു് ബൈകാർബണേററാണു്.

3. പദാൎത്ഥത്തിന്റെ വെള്ളത്തിലുള്ള ലായനിയിൽ കുറച്ചു മഗ്നീസ്യം സൽഫേററു ലായനി ഒഴിക്കുക. വെളുത്ത അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നുണ്ടെങ്കിൽ പദാൎത്ഥം സാധാരണ കാർബണേററാണു്. ബൈകാർബണേററാണെങ്കിൽ ലായനി തിളപ്പിച്ചെങ്കിൽ മാത്രമേ അവക്ഷിപ്തം പ്രത്യക്ഷപ്പെടുകയുള്ളൂ.

മഗ്നീസ്യം കാർബണേററ്. മഗ്നീസ്യം സൽഫേററു ലായനിയിൽ സോഡിയം കാർബണേററ് ലായനി ഒഴിച്ചാൽ, മഗ്നീസ്യം കാർബണേററു അവക്ഷേപണം ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ അരിച്ചു് എടുക്കാവുന്നതാണു്.

ലെഡ് കാർബണേററ്. ലെഡ് (കറുത്തീയം) അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഒരു ലവണത്തിന്റെ വെള്ളത്തിലുള്ള ലായനിയിൽ, സോഡിയം ബൈകാർബണേററ് ലായനി ഒഴിച്ചാൽ, സാധാരണ ലെഡ് കാർബണേററ് അവക്ഷേപണം ചെയ്യുന്നു. വെളുത്ത ലെഡ് എന്നു പറയുന്ന ഒരു തരം ചായം ബേസിക് ലെഡ്കാർബണേററ് ആണു്;

ഭരണികൾ, മൺപാത്രങ്ങൾ മുതലായവ മിനുസപ്പെടുത്തുന്നതിനു വെളുത്ത ലെഡ് ധാരാളം ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്.

കഠിനജലവും മൃദുജലവും.

ചില തരം വെള്ളത്തിൽ സോപ്പ് അതിവേഗത്തിൽ പതയും. അത്തരം വെള്ളത്തിനാണ് മൃദുജലം എന്നു പറയുന്നത്. മററു ചിലതരം വെള്ളത്തിൽ, സോപ്പ് എളുപ്പം പതയുകയില്ല. അതിനുപകരം വെള്ളത്തിൽ ഒരു അവക്ഷിപ്തമാണുണ്ടാകുന്നത്. വളരെ അധികം സോപ്പ് ഉപയോഗിച്ചാൽ മാത്രമേ പത ഉണ്ടാകുകയുള്ളു. ഇത്തരം വെള്ളത്തിനു കഠിനജലം എന്നു പറയുന്നു.

പല പരീക്ഷാനാളികളിൽ ഏകദേശം 10 c.c. വീതം മഴവെള്ളം, സ്വേദനം ചെയ്ത വെള്ളം, ക്യാൽസിയം ബൈകാർബണേററു ലായനി, ക്യാൽസിയം സൽഫേററുലായനി, മഗ്നീസ്യം സൽഫേററു ലായനി ഇവ ഒഴിക്കുക. ഓരോന്നിലും 1 c.c. സോപ്പു ലായനിചേർത്ത് നല്ലപോലെ കലുക്കുക. ഒന്നാമത്തേയും രണ്ടാമത്തേയും നാളികളിൽ പത കാണാം. മററുള്ളവയിൽ കേവലം അവക്ഷിപ്തം മാത്രമേ കാണുകയുള്ളു. കുറെ അധികം സോപ്പു ചേർത്താലേ, ഇവയിൽ സ്ഥിരമായ പത ഉണ്ടാകുന്നുള്ളു.

കഠിനജലത്തിൽ സാധാരണയായി ക്യാൽസിയത്തിൻെറയും, മഗ്നീസ്യത്തിൻെറയും, ബൈകാർബണേററുകൾ, ക്ലോറൈഡുകൾ, സൽഫേററുകൾ, ഇവ കാണും.

ജലത്തിൻെറ കാഠിന്യം, രണ്ടു തരത്തിലാണ്— താൽക്കാലികകാഠിന്യം, സ്ഥിരകാഠിന്യം.

തിളപ്പിച്ചാൽ മാറുന്ന കാഠിന്യത്തിന്, താൽക്കാലിക കാഠിന്യം എന്നു പറയുന്നു. ക്യാൽസിയത്തിന്റെയും, മഗ്നീസ്യത്തിന്റെയും, ബൈകാർബണേററുകൾ ജലത്തിൽ ലയിച്ചു ചേർന്നിരിക്കുന്നതാണു് ഇതിനു കാരണം. ചോക്കും, കൽചുണ്ണാമ്പും, ഉള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽകൂടി കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് അലിഞ്ഞുചേർന്നിട്ടുള്ള ജലം ഒഴുകിപ്പോകുമ്പോഴാണു് ബൈകാർബണേററുകൾ ഉണ്ടാകുന്നതും, ജലത്തിനു് ഇത്തരം കാഠിന്യം കിട്ടുന്നതും. ഇത്തരം ജലം തിളപ്പിച്ചാൽ, ക്യാൽസിയത്തിന്റെയും, മഗ്നീസ്യത്തിന്റെയും, കാർബണേററുകൾ അവക്ഷേപണം ചെയ്യുകയും, ഈ അവക്ഷിപ്തം അരിച്ചുമാററിയാൽ, അവശേഷിക്കുന്ന ജലം മൃദുവായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു.

താൽക്കാലിക കാഠിന്യത്തെ മാററാൻ വേറെ ഒരു വഴിയുണ്ടു്. കഠിന ജലത്തിൽ ആവശ്യമുള്ള ചുണ്ണാമ്പു ചേർത്താൽ, ക്യാൽസിയത്തിന്റെയും, മഗ്നീസ്യത്തിന്റെയും, കാർബണേററുകൾ അവക്ഷേപണം ചെയ്തു് അടിയിൽ തങ്ങുന്നു. ആവശ്യത്തിനു കൂടുതലായ ചുണ്ണാമ്പു ചേർക്കാൻ പാടില്ല. ഇതാണു് <u>ക്ലാക്കിന്റെ രീതി.</u>

തിളപ്പിച്ചാലും മാറാത്ത കാഠിന്യത്തെ സ്ഥിരകാഠിന്യം എന്നു പറയുന്നു. ക്യാൽസിയത്തിന്റെയും, മഗ്നീസ്യത്തിന്റെയും, ക്ലോറൈഡുകളും, സൽഫേററുകളും, ജലത്തിൽ അലിഞ്ഞു ചേർന്നിരിക്കുന്നതാണു് ഇതിനു കാരണം. ഇത്തരം ജലത്തിൽ അലക്കുകാരം ചേർത്താൽ ലോഹങ്ങളുടെ കാർബണേററുകൾ അവക്ഷേപണംചെയ്തു് അടിയിൽ

തങ്ങുകയും, തൽഫലമായി ജലം മൃദുവാകുകയും ചെയ്യുന്നു. അലക്ഷകാരത്തിന് താൽക്കാലിക കാഠിന്യത്തേയും മാററാൻ കഴിയും.

ക്യാൽസിയം സൽഫേററ് + സോഡിയം കാർബണേറ്റ് = ക്യാൽസിയം കാർബണേറ്റ് + സോഡിയം സൽഫേറ്റ്.

രണ്ടുതരം കാഠിന്യത്തേയും മാററാൻ "ബീജവിനിമയ" (Base exchange) മാർഗ്ഗമാണിപ്പോൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. പെർമുട്ടൈറ്റ് ഇതിന് ഒരുദാഹരണമാണ്. പെർമുട്ടൈററ് എന്നു പറയുന്നത് സോഡിയം അലുമിനിയം സിലിക്കേററാണ്. ക്യാൽസിയംലവണങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലായനികളിൽ പെർമുട്ടൈററു പ്രവത്തിക്കുമ്പോൾ അതിലുള്ള സോഡിയം, ക്യാൽസിയം ലവണങ്ങളിലുള്ള ക്യാൽസിയത്തെ ആദേശം ചെയ്യുന്നു.

സോഡിയം അലുമിനിയം സിലിക്കേററ് +

ക്യാൽസിയം { ബൈകാർബണേററ് / സൽഫേററ്.

= ക്യാൽസിയം അലുമിനിയം സിലിക്കേററ് +

സോഡിയം { ബൈകാർബണേററ് / സൽഫേററു്.

പെർമുട്ടൈറ്റിന്റെ അട്ടികളിൽക്കൂടി വെള്ളം കടത്തിയാൽ, എല്ലാത്തരം കാഠിന്യങ്ങളും ജലത്തിൽ നിന്നു മാറുന്നു. പെർമുട്ടൈററിലുള്ള സോഡിയം മുഴുവനും ആദേശം ചെയ്യപ്പെട്ടു് ക്യാൽസിയം സംയുക്തമായിത്തീർന്നാൽ, അ

ത്തു് ഉപയോഗശൂന്യമായിത്തീരുന്നു. എന്നാൽ ഇതിനെ നിവിഷ്ടമായ കറിയുപ്പലായനിയിൽ കുറെ അധികം നേരം താഴ്ത്തിവച്ചിരുന്നാൽ, അതു വീണ്ടും മുമ്പിലത്തെപ്പോലെ തന്നെ പെർമുട്ടൈറ്ററ് ആയിത്തീരുന്നു.

കാഠിന്യം കൊണ്ടുള്ള ദോഷങ്ങൾ.

1. തുണികൾ അലക്കുന്നതിനു് വളരെ അധികം സോപ്പു വൃഥാ ചിലവാകും.

2. സ്റ്റീം ബോയിലറുകളിലും, കെററിലുകളിലും, കഠിന ജലം ഉപയോഗിക്കുന്നതായാൽ, അവയ്ക്കകത്തു് ഒരു തരം പാട വശങ്ങളിൽ പററിപ്പിടിക്കുന്നു. ഈ പാടയ്ക്കു് സംവഹന ശക്തി വളരെ കുറവായതു കൊണ്ടു് ബോയിലറിനകത്തുള്ള വെള്ളം തിളപ്പിക്കാൻ കൂടുതൽ വിറകു ചിലവാകും. ഇതു കൂടാതെ ചിലപ്പോൾ ഈ പാട വശങ്ങളിൽ നിന്നു് വേർപെട്ടു വരികയും, തൽസമയം തണുത്ത ജലം അതിൽ വീഴുമ്പോൾ, അതിൽ വിടവുകൾ ജനിച്ചു് അതിൽ കൂടി ജലം ചുട്ടുപഴുത്ത ബോയിലറിൽ പതിക്കുകയും, തൽഫലമായി ചിലപ്പോൾ ബോയിലർ പൊട്ടിത്തെറിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ജലത്തിൻെറ കാഠിന്യം ചിലപ്പോൾ ഉപകാരമായിത്തീരാറുണ്ടു്. ചാരായം വാററാൻ ജലകാഠിന്യം അത്യാവശ്യമാണു്. കുടിക്കുന്ന വെള്ളത്തിൻെറ സ്വാദു് ഇതു് വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. ജലം വളരെ മാർദ്ദവമുള്ളതാണെങ്കിൽ, കാരീയക്കുഴലുകളിൽക്കൂടി കടന്നുപോകുമ്പോൾ കുറെ കാരീയം അതിൽ അലിഞ്ഞുചേരുകയും, തൽഫലമായി കുടിക്കാൻ ഉപയോഗശൂന്യമായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു.

ചോദ്യങ്ങൾ.

1. കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന് ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളത്തിലുള്ള പ്രവൎത്തനത്തെപ്പററി എന്തറിയാം? ചൂട പിടിപ്പിച്ചും, ചുണ്ണാമ്പുചേൎത്തും, താൽക്കാലിക കാഠിന്യം ഇതുപയോഗിച്ച് എങ്ങനെ മാററാം.?

2. കഠിനജലം, മൃദുജലം, എന്നാൽ എന്തു്? കഠിനജലത്തിൽ എന്താണ് അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതു്? സ്ഥിര കാഠിന്യം മാററാനുള്ള വഴി എന്തു്?

3. ചോക്ക് വെള്ളത്തിൽ അലിയുന്നില്ലെങ്കിലും, ഉറവു ജലത്തിലും, നദീജലത്തിലും ചോക്ക് അലിഞ്ഞു കാണുന്നുണ്ടു്. ഇതിനു കാരണം എന്തു്?

4. കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിൽ, കാർബണും ഓക്സിജനും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു എന്ന് എങ്ങനെ തെളിയിക്കാം?

5. സോഡാവെള്ളം എങ്ങനെ ഉണ്ടാക്കാം? സോഡാ കുപ്പിതുറന്നാൽ കാണുന്നതെന്തെല്ലാമെന്നും, അതിനുള്ള കാരണമെന്തെന്നും വിവരിക്കുക.

6. മണൽ, ജലം, ഇവയുടെ കൂടെ എന്തു ചേൎത്താണ് കുമ്മായം ഉണ്ടാക്കുന്നതു് ? പ്രകൃതിയിലുള്ള എന്തു വസ്തുക്കളിൽനിന്നാണ് ഈ സാധനം ഉണ്ടാക്കുന്നതു് ? അതെങ്ങനെ?

7. കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളത്തിൽ കൂടി കടത്തിയാലുണ്ടാകുന്ന വെളുത്ത ഘനപദാൎത്ഥം ചുണ്ണാമ്പല്ല എന്ന് എങ്ങനെ തെളിയിക്കാം? രണ്ടു പരീക്ഷണങ്ങൾ എഴുതുക.

8. കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിൽനിന്നു് കാർബൺ എടുക്കാനുള്ള വിധം വിവരിക്കുക.

9. കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും നൈട്രജനും നിറച്ച പല ജാഡ്യകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ, ഇവ തിരിച്ചറിയുന്ന തെങ്ങനെ ?

10. അന്തരീക്ഷത്തിലുള്ള കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ ശതമാനം എത്ര ? ഇതു് അധികരിക്കാത്തതിന്റെ കാരണം എന്തു് ?

'11. താഴെ പറയുന്ന പരീക്ഷണങ്ങളിൽ സംഭവിക്കുന്ന രാസവികാരങ്ങൾ വിവരിക്കുക:—

(a) ഒരു കഷണം കൽചുണ്ണാമ്പു് ഒരു മൂശയിലിട്ടു ചൂടു പിടിപ്പിക്കുന്നു.

(b) ഇതിൽ നിന്നും കിട്ടുന്ന അവശിഷ്ടത്തിൽ കുറെ വെള്ളം ഒഴിക്കുന്നു.

(c) (b) യിൽ നിന്നുമുള്ള വസ്തുവിൽ ധാരാളം വെള്ളമൊഴിച്ചു് ഇളക്കുന്നു.

(d) മാർബിൾക്കല്ലു് നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിൽ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന വാതകം (c) അരിച്ചുകിട്ടുന്ന തെളിഞ്ഞ ലായനിയിൽ കൂടി അധികം നേരം കടത്തുന്നു.

അദ്ധ്യായം 9

കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്

മിക്ക ഓക്സൈഡുകൾ മാതിരി, കാർബൺഡൈഓക്സൈഡും ഒരു ജാരണകാരി ആകുന്നു. അതായതു് കാർ

ബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിനെ വിജാരണം ചെയ്യാൻ കഴിയും. കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിൽ മഗ്നീസ്യം കത്തിച്ചാൽ, മഗ്നീസ്യം ഓക്സൈഡും, കാർബണും ലഭിക്കുന്നു. മഗ്നീസ്യത്തിനുപകരം വേറെ ലോഹങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചാൽ, ഫലം വേറെ മാതിരിയാണു്. ഇരുമ്പു രാക്ക പൊടി ചുട്ടുപഴുപ്പിച്ചു് അതിൽക്കൂടി കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് കടത്തിയാൽ, നീലജ്വാലയോടുകൂടി കത്തുന്നതും, ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളത്തെ വെളുപ്പിക്കാത്തതും, കാസ്റ്റിക്സോഡാ ലായനിയിൽ ലയിക്കാത്തതുമായ ഒരു വാതകം ജനിക്കുന്നു. ഈ വാതകം കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് ആണു്. ഇരുമ്പുരാക്കപൊടി അയേൺ ഓക്സൈഡായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനാവശ്യമുള്ള ഓക്സിജൻ, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിൽ നിന്നു തന്നെ വന്നിരിക്കണം. അതിനാൽ കാർബൺ മോണോക്സൈഡിൽ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിനേക്കാൾ ഓക്സിജൻ കുറവാണെന്നു അനുമാനിക്കാം.

ഇരുമ്പു രാക്ക പൊടിക്കു പകരം ജ്വലനനാളിയിൽ കരിക്കട്ടകൾ ഇട്ടു ചുട്ടുപഴുപ്പിച്ചു അതിൽക്കൂടി കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് വാതകം കടത്തിയാൽ കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് മാത്രമാണു് ലഭിക്കുന്നതു്. ഈ രണ്ടു പരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്നും തെളിയുന്നതു്—

(1) കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്, കാർബണും ഓക്സിജനും കൂടിയ ഒരു സംയുക്തമാണെന്നും (2) അതിൽ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡോളം ഓക്സിജൻ ഇല്ലെന്നും ആണു്.

അടുപ്പുകളിൽ കരിയോ, കല്ക്കരിയോ ഇട്ടു കത്തിക്കു മ്പോൾ അടുപ്പിന്റെ ഉപരിഭാഗത്തു കാണുന്ന നീല ജ്വാല, കാർബൺമോണോക്സൈഡ് കത്തുന്നതുകൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന താകുന്നു. അടുപ്പിന്റെ അധോഭാഗത്തു് ഓക്സിജൻ ധാരാളമുള്ളതിനാൽ അവിടെയുള്ള കരി ജ്വലിച്ചു് കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡായിത്തീരുന്നു. ഈ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് അടുപ്പിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗത്തുള്ള ജ്വലിക്കുന്ന കരിയിൽകൂടി കടന്നു പോകുമ്പോൾ, അതിനു വിജാരണം സംഭവിച്ചു് കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതു് അടുപ്പിന്റെ ഉപരിഭാഗത്തു വരുമ്പോൾ നീല ജ്വാലയോടു കത്തുകയും വായുവിലുള്ള ഓക്സിജനുമായി സംയോജിച്ചു് കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡായി ത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു.

കാർബണോ, കാർബൺ അടങ്ങിയ സംയുക്തപദാർത്ഥങ്ങളോ സ്വല്പം (limited) വായുവിൽ ചൂടാക്കിയാൽ, കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് സാധാരണയായി ഉണ്ടാകാറുണ്ടു്. വ്യവസായശാലകളിലുള്ള ചിമ്മിണികളിൽനിന്നും വരുന്ന വാതകങ്ങളിൽ ഈ വാതകം ഉണ്ടു്. ഇരുമ്പു്, ഉരുക്കു് മുതലായവ നിർമ്മാണത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന ബ്ലാസ്റ്റ് ഫർനസ്സുകളിൽ നിന്നും ധാരാളം കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് ഉത്ഭവിക്കുന്നുണ്ടു്. മരം, കൽക്കരി, മുതലായവ സ്വേദനം ചെയ്യുമ്പോഴും, ഈ വാതകം ജനിക്കുന്നുണ്ടു്.

<u>പരീക്ഷണശാലയിൽ നിർമ്മാണം.</u> ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഉപകരണം തയ്യാറാക്കി വായു

നിബദ്ധമാക്കുക. ഫ്ളാസ്കിൽ ഏകദേശം 20 ഗ്രാം ഓക്സാലിക് ആസിഡ് പരലുകൾ ഇടുക. രണ്ടു വാഷ്ബോട്ടിലുകളിലും നിവീഷ്ട കാസ്റ്റിക് സോഡാ ലായനി ഒഴിക്കുക. പിന്നീട്, നിവീഷ്ട സൽഫൂറിക് ആസിഡ് തിസ്സൽ ചോർപ്പിൽക്കൂടി ഫ്ളാസ്കിനകത്ത് ഒഴിച്ച് മന്ദമായി ചൂടാക്കുക. വാതകം വളരെ ശക്തിയായി വരുന്നുണ്ടെങ്കിൽ

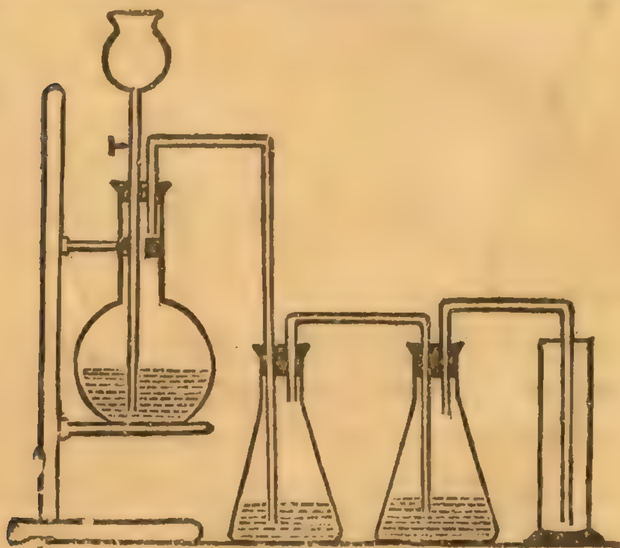


Fig. 10

ചൂട പിടിപ്പിക്കുന്നതു നിറുത്തണം. എന്നാൽ, വാതകത്തിൻെറ വരവു നിലയ്ക്കുവാൻ അനുവദിക്കരുത്.

ഉപകരണത്തിലുള്ള വായു ബഹിഷ്കരിക്കാനായി ആദ്യം വരുന്ന വാതകക്കുമിളകൾ ജാറിൽ ശേഖരിക്കരുത്. പരീക്ഷനാളികളിൽ ശേഖരിച്ച് അവകളിൽ കത്തുന്ന തീക്കൊള്ളി കടത്തുമ്പോൾ, വാതകം ജ്വലിക്കുന്നു എങ്കിൽ

വായു മുഴുവനും നിഷ്കാസനം ചെയ്യപ്പെട്ടു എന്നു് അനു മാനിക്കാം. പിന്നീടു ജാറുകളിൽ വെള്ളത്തെ ആദേശം ചെയ്തു വാതകം ശേഖരിക്കാം.

[വാതകം വളരെ വിഷമുള്ള ഒന്നായതുകൊണ്ടു് അതു ശ്വസിക്കരുതു്.]

സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ്, ഓക്സാലിക് ആസി ഡിൽനിന്നു് വെള്ളം വലിച്ചെടുക്കുന്നു. തൽഫലമായി, കാർബൺ മോണോക്സൈഡും, കാർബൺ ഡൈ ഓക് സൈഡും കലന്ന ഒരു മിശ്രിതം ഉത്ഭവിക്കുന്നു. ഈ മിശ്രിതം കാസ്റ്റിക് സോഡാ ലായനിയിൽക്കൂടി കടന്നു പോകുമ്പോൾ, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് അതിൽ ലയിച്ചു ചേരുന്നു. കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് മാത്രം നിർഗ്ഗമനനാളിയിൽക്കൂടി കടന്നു ജാറുകളിൽ ശേഖരിക്കുന്നു.

വലിയ തോതിൽ പല രീതികൾ ഉപയോഗിച്ചു് കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് നിർമ്മിക്കുന്നുണ്ടു്.

1. മന്ദമായ വായുപ്രവാഹത്തിൽ കരി ചുട്ടു പഴു പ്പിച്ചാൽ കാർബൺ മോണോക്സൈഡിന്റെയും നൈട്രജ ന്റെയും ഒരു മിശ്രിതം ലഭിക്കുന്നു. ഇതിനെ പ്രൊഡ്യൂസർ വാതകം എന്നു പറയുന്നു.

2. കോക്ക് ചുട്ടു പഴുപ്പിച്ചു് അതിൽക്കൂടി ആവി കടത്തിയാൽ കാർബൺ മോണോക്സൈഡിന്റെയും ഹൈ ഡ്രജന്റെയും ഒരു മിശ്രിതം കിട്ടുന്നു. ഇതിനെ ജലവാതകം എന്നു പറയുന്നു.

3. ചൂട പിടിപ്പിച്ച കൽക്കരിയിൽക്കൂടി ആവിയും, വായുവും ചേൎന്ന മിശ്രിതം പ്രവഹിപ്പിച്ചാൽ മാണ്ട് വാതകം ലഭിക്കുന്നു.

ഈ വാതകമിശ്രിതങ്ങളെല്ലാം വ്യവസായശാലകളിലും, മററു വിധത്തിലും, ചൂടും വെളിച്ചവും നല്കാനും, വിജാരണകാരികളായും ധാരാളം ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നുണ്ട്.

കാർബൺ മോണോക്സൈഡിന്റെ ഗുണങ്ങൾ.

വൎണ്ണരഹിതവും, സ്വാദില്ലാത്തതുമായ ഒരു വാതകമാണിതു്. ശാന്തമായഗന്ധം ഉണ്ട്. വെള്ളത്തിൽ വളരെ തുച്ഛമായിട്ടേ ലയിക്കുന്നുള്ളൂ. വായുവിനെക്കാൾ സാന്ദ്രത കറവാണു്.

കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് ഒരു ജ്വലനകാരിയല്ല. എന്നാൽ വായുവിലും ഓക്സിജനിലും അതു് ഒരു നീല ജ്വാലയോടുകൂടി കത്തുന്നു. കത്തുന്ന അവസരത്തിൽ അതു് ഓക്സിജനുമായി സംയോജിച്ചു കാർബൺഡൈഓക്സൈഡായിത്തീരുന്നു. ഇതിൽനിന്നും കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിൽ, കാർബൺ മോണോക്സൈഡിലുള്ളതിനേക്കാൾ ഓക്സിജൻ ഉണ്ട് എന്നു മനസ്സിലാക്കാം.

കാർബൺമോണോക്സൈഡ് ഇത്ര ലഘുവായി ഓക്സിജനോടു സംയോജിക്കുന്നതുകൊണ്ട് അതു് ഒരു നല്ല വിജാരണകാരിയാകുന്നു. കരുത്തീയം, ചെമ്പ്, ഇരുമ്പ് മുതലായ ലോഹങ്ങൾ ചൂടുപിടിപ്പിച്ച് അവയിൽക്കൂടി കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് കടത്തിയാൽ, ഓക്സൈ

ഡുകരംക്ക വിജാരണം സംഭവിച്ച ലോഹങ്ങളായി ത്തീരുകയും, കാർബൺ മോണോക്സൈഡിന്ന് ജാരണം സംഭവിച്ച് കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഇതു് ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളത്തിലും, മററു ക്ഷാരലായനികളിലും, ലയിക്കുന്നില്ല. എന്നാൽ നിവിഷ്ട ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡും കപ്രസ് ക്ലോറൈഡും കലൻ ലായനിയിൽ കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് നല്ലപോലെ ലയിക്കുന്നു.

ഇതു വളരെ വിഷകരമായ വാതകമാണ്. ഇതു് രക്തത്തിനു ചുവപ്പു നിറം കൊടുക്കുന്ന ഹേമോഗ്ലൊബിനോട് സംയോജിച്ച് അതിന്റെ ഒരു പുതിയ പദാത്ഥമാകുന്നതുകൊണ്ടാണ് ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നതു്. കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് വിഷം ബാധിച്ച ഒരുവന്ന് ഓക്സിജൻ ശ്വസിക്കാൻ കൊടുക്കുകയോ, കൃത്രിമശ്വാസോച്ഛ്വാസം നടത്തുകയോ ചെയ്താൽ അവനെ രക്ഷപ്പെടുത്താം. കുറെ ചാരായം കൊടുത്താൽ അവന്ന് ബോധക്ഷയം ഉണ്ടാകുകയില്ല.

അദ്ധ്യായം 10

കാർബൺ (അംഗാരം)

സ്വതന്ത്രമായും, മററു വസ്തുക്കളോടു സംയോജിച്ചും, പ്രകൃതിയിൽ അംഗാരം ധാരാളം കാണുന്നുണ്ടു്. സ്വതന്ത്രാവസ്ഥയിൽ, വജ്രം, ഗ്രാഫൈററ്, എന്ന പദാത്ഥ

ങ്ങളിൽ പരൽരൂപമായും, കൽക്കരിയിൽ അനിയതരൂപമായും കണ്ടുവരുന്നു. കാർബൺ അടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങൾ അനവധിയുണ്ട്. മണ്ണെണ്ണ, ധാന്യമാവ് പഞ്ചസാര, തർപൻടൈൻ തൈലം, എണ്ണകൾ, കൊഴുപ്പുകൾ മുതലായ പദാർത്ഥങ്ങളിൽ അംഗാരം അടങ്ങിട്ടുണ്ട്. വായുവിലെ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിലും ഇതടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

കാർബണിൻെറ രൂപാന്തരങ്ങൾ.

1. വജ്രം. തെക്കെ ആഫ്രിക്കാ, ന്യൂ സൌത്ത്‌വെയിൽസ്, ബ്രസീൽ, എന്നീ രാജ്യങ്ങളിൽനിന്ന് വജ്രം ലഭിക്കുന്നു. സുതാര്യമായ പരലുകളോടുകൂടി, ഉജ്ജ്വലമായ തിളക്കമുള്ള ഒരു ഘനപദാർത്ഥമാണിതു്. ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത 3.5 ആകുന്നു. ഏററവും കൂടുതൽ സാന്ദ്രതയും കട്ടപ്പും ഉള്ള കാർബണിൻെറ രൂപാന്തരമാണ് വജ്രം. ഇതിന് എളുപ്പത്തിൽ ജാരണം സംഭവിക്കുകയില്ല. അമ്ലങ്ങൾക്കും ക്ഷാരങ്ങൾക്കും ഇതിൽ പ്രവർത്തനമില്ല. 900°C -ൽ കഠിനമായി ഓക്സിജനിൽ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ, അതു് ജ്വലിച്ച് കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡായിത്തീരുന്നു.

ആഭരണങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാനും, സ്ഫടികം മുറിക്കാനും ആണ് ഇതുപയോഗിക്കുന്നതു്. വൈദ്യുതികൊണ്ടു പ്രവർത്തിക്കുന്ന ചൂളയിൽ കരിയിട്ടു ചൂടുപിടിപ്പിച്ച്, കൃത്രിമ വജ്രം ഉണ്ടാക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗം ആദ്യമായി കണ്ടുപിടിച്ചതു് മോയിസൻ ആണ്.

2. ഗ്രാഫൈറ്റ് ഇതു് തിരുവിതാംകൂറിൽ പല ഭാഗത്തുമുണ്ടു്. നല്ല ചാരനിറവും തിളക്കവും ഉണ്ടു്. നല്ല മാർദ്ദവമുള്ളതും കടലാസിൽ എഴുതാൻ കൊള്ളാവുന്നതുമാണു്. ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത 2.2 ആകുന്നു. ഇതു് ഉരുകുകയില്ല. വൈദ്യുതിക്കും, ചൂടിനും ഇതു് ഉത്തമമായ ഒരു വാഹിയാണു്. ഓക്സിജനിൽ ഇതു നല്ലപോലെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ, കത്തി കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡായിത്തീരുന്നു. പൊട്ടാസ്യം ഡൈക്രോമേറ്റ്, സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ്, ഇവയോടു ചേർത്തു ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ ഇതിനു് ജാരണം സംഭവിക്കുന്നു.

പെൻസിൽ നിർമ്മാണത്തിനും ചില പ്രത്യേക ആവശ്യത്തിലേക്കു് മൂശകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനും, വെടിമരുന്നു മിനുസപ്പെടുത്തുന്നതിനും, ഇതുപയോഗിക്കുന്നു. യന്ത്രങ്ങളിൽ എണ്ണ, കൊഴുപ്പു്, ഇവയ്ക്കു പകരം ഗ്രാഫൈറ്റ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

3. അനിയതരൂപമായ അംഗാരം. (Amorphous Carbon)

(a) മരക്കരി. മരമോ, മററു ജൈവ പദാർത്ഥങ്ങളോ വായുസ്പർശമില്ലാതെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ, മരക്കരി ലഭിക്കുന്നു. പഞ്ചസാര, ധാന്യമാവു്, മുതലായ ജൈവ പദാർത്ഥങ്ങളിൽ, നിവിഷ്ട സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിൻെറ ഡീജലീകരണ (Dehydrating) പ്രവർത്തനം മൂലവും ഇതുണ്ടാകും. വായുസ്പർശമില്ലാതെ മരം ഇരുമ്പു വാലുകകളിലിട്ടു് സ്വേദീകരിച്ചു് വലിയ തോതിൽ മരക്കരി ഉണ്ടാക്കുന്നുണ്ടു്. മരം ധാരാളമുള്ള ദിക്കുകളിൽ, തടികൾ അട്ടിയിട്ടു് വായു

സ്പർശം ഉണ്ടാകാതിരിക്കാൻ അതിൻെറ മുകളിൽ മണ്ണിട്ടു മൂടുന്നു. പിന്നീടാണു് തീ കത്തിക്കുന്നതു്. അപ്പോൾ ബാഷ്പശീലമുള്ള അംശങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെടുന്നുണ്ടെങ്കിലും കരിയുടെ ഒരു വലിയ ഭാഗം അവശേഷിക്കുന്നു.

മരക്കരി കറുത്തനിറമുള്ള അനിയത രൂപമായ ഒരു വസ്തുവാണു്. 1.4 മുതൽ 1.9വരെയാണു് ഇതിൻെറ ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത. സുഷിരങ്ങൾ ധാരാളമുള്ളതുകൊണ്ടു്, ഇതു് വെള്ളത്തിലിട്ടാൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കും. വാതകങ്ങളെ ആകർഷിച്ചെടുക്കാനുള്ള ശക്തി ഇതിനുണ്ടു്. രസം നിറച്ച ഒരു പാത്രത്തിൽ അമ്മോണിയ വാതകം നിറച്ച ഒരു ജാർ കമഴ്ത്തി വച്ചു്, അപ്പോൾതന്നെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ച ഒരു കഷണം മരക്കരി അതിനകത്തിട്ടാൽ രസം ജാറിനകത്തു് കയറിവരുന്നു. മരക്കരി, വാതകത്തിനെ ആകർഷിച്ചെടുക്കുന്നതുകൊണ്ടാണു് ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നതു്. ഓടകളിൽക്കൂടി ഒഴുകുന്ന വെള്ളത്തിൻെറ ദുർഗ്ഗന്ധം മാററാനും, വിഷവാതകപ്രയോഗമുള്ളപ്പോൾ അതു ശ്വസിക്കാതെയിരിക്കാൻ ഗ്യാസ്'മാസ്ക്ക് ഉണ്ടാക്കുന്നതിനും ഇതുപയോഗിക്കുന്നു. കരിയുടെ സുഷിരങ്ങളിലുള്ള ഓക്സിജൻ, സാധാരണ ഓക്സിജനെക്കാൾ ശക്തിയേറിയതായതുകൊണ്ടു് ദുർഗ്ഗന്ധം ഉണ്ടാക്കുന്ന വസ്തുക്കളെ ജാരണം ചെയ്യുന്നു.

(b) എല്ലുകരി (Animal Charcoal)

ഇരുമ്പു വാലുകകളിലിട്ടു് അസ്ഥികളെ സ്വേദീകരിച്ചാണു് ഇതുണ്ടാക്കുന്നതു്. ഇതു് ക്യാൽസിയം ഫാസ്ഫേററിൻേറയും കരിയുടേയും ഗാഢമായ ഒരു മിശ്രിതമാണു്.

അസംസ്കൃതപഞ്ചസാരയുടെ നിറം മാറ്റാനാണ് ഇത് അധികവും ഉപയോഗിക്കുന്നത്. മററു പല നിറങ്ങളേയും അവയുടെ ലായനികളിൽനിന്ന് ഇതിനു മാററാൻ കഴിയും. എല്ലുകരിയും ലിററ്മസ്സ് ലായനിയും ചേർത്ത് കുറെനേരം തിളപ്പിച്ചശേഷം, ആ മിശ്രിതത്തെ അരിച്ചാൽ, വർണ്ണരഹിതമായ ഒരു ദ്രാവകം ലഭിക്കും.

വാതകങ്ങൾ ലയിച്ചിട്ടുള്ള ലായനികളിൽനിന്നു വാതകങ്ങളെ ആകർഷിച്ചെടുക്കാൻ ഇതിനു കഴിയും. നേർത്ത ഹൈഡ്രജൻ സൽഫൈഡ് ലായനിയിൽ ഒട്ടധികം എല്ലുകരി ചേർത്ത്, കലക്കി, അരിച്ചാൽ, കിട്ടുന്ന ദ്രാവകത്തിന് വാതകത്തിൻെറ ദുർഗന്ധം ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതല്ല. ഈ ദ്രാവകത്തിൽ ലെഡ് അസിറേററ് ലായനി ഒഴിച്ചാൽ, കറുത്ത അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുകയും ഇല്ല.

വിളക്കുമഴി. (Lamp Black)

കത്തുന്ന ടർപ്പൻറയിൻ, കൊഴുപ്പ്, എണ്ണ, റെസിൻ, മുതലായവയുടെ ജ്വാല, തണുത്ത തലങ്ങളിൽ സ്പർശിക്കുമ്പോൾ, അവയിൽ കരി പററിപ്പിടിക്കുന്നു. ഇതാണ് വിളക്കുമഴി. ഈ പദാർത്ഥങ്ങളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഹൈഡ്രജൻ എരിഞ്ഞു പോകുന്നെങ്കിലും, കരിയുടെ ഏറിയ ഭാഗവും മഷിയായിത്തീരുന്നു. ഇതിനെ ക്ലോറിൻ പ്രവാഹത്തിൽ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ, ഹൈഡ്രജൻെറ അവശിഷ്ടത്തെ നീക്കിക്കളയാം. ഇതുപയോഗിച്ച് ചായങ്ങളും അച്ചുമഷിയും ഉണ്ടാക്കുന്നു.

രൂപാന്തരത്വം.

ഒരേ തൂക്കമുള്ള ഓരോ തരം അംഗാരവും, ഓക്സിജനിൽ കത്തിച്ചാൽ, ഒരേ തൂക്കം കാർബ്ബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ലഭിക്കും. അംഗാരം, ബാഹ്യമായി ഭിന്നരൂപങ്ങളുള്ള ഒരു മൂലകപദാൎത്ഥമാണെങ്കിലും, രാസപരമായി അവയ്ക്കു ഭിന്നതയില്ല. അതുകൊണ്ടാണു് ഗന്ധകത്തേയും ഭാസ്വരത്തേയും പോലെ അംഗാരത്തിനും രൂപാന്തരത്വം കാണുന്നതു്.

അംഗാരത്തിന്റെ രാസഗുണങ്ങൾ.

ഓക്സിജനിലോ, വായുവിലോ, അംഗാരം ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ കാർബ്ബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതു പോലെ തന്നെ ഉയൎന്ന ഉഷ്ണാംശങ്ങളിൽ ഇതു്, ഗന്ധകം, ക്യാൽസിയം, നൈട്രജൻ മുതലായ മൂലകങ്ങളോടു സംയോജിക്കുന്നു. പൊതുവെ പറയുന്ന പക്ഷം അംഗാരത്തിനു് അസംഖ്യം സംയുക്തങ്ങളുണ്ടെങ്കിലും, അതു് പ്രവൎത്തനശക്തമായ (Active) ഒരു മൂലകമല്ല.

ഓക്സിജനോടു് ഇതിനു വളരെ വലിയ രാസബന്ധം ഉണ്ടു്. സംയുക്തങ്ങളിൽ നിന്നുപോലും ഓക്സിജനെ ഭവൎത്തിരിച്ചെടുക്കാൻ ഇതിനു ശക്തിയുണ്ടു്. അംഗാരം ഒരു വിജാരണകാരിയാണെന്നു ഇതിൽനിന്നും വ്യക്തമാകുന്നു.

കുറച്ചു മരക്കരി പൊടി, അതിന്റെ നാലു മടങ്ങു വലിപ്പമുള്ള ലിത്താർജ്ജുമായി കലൎത്തുക. ഈ മിശ്രിതം ഒരു പരീക്ഷാനാളിയിലിട്ടു് നാളി ഒററദ്വാരമുള്ള ഒരു കോൎക്കു കൊണ്ടടയ്ക്കുക. ഈ ദ്വാരത്തിൽക്കൂടി ഒരു നിൎഗ്ഗമന നാളി കടത്തി അതിന്റെ അററം ഒരു ബീക്ക

റിലുള്ള തെളിഞ്ഞ ചുണ്ണാമ്പു വെള്ളത്തിൽ നിക്ഷേപി ക്കുക. പിന്നീടു് നാളി ചൂടുപിടിപ്പിക്കുക. അപ്പോരം വർ ണ്ണരഹിതമായ വാതകകുമിളകരം നിർഗ്ഗമിക്കുന്നതു കാണാം. ഈ വാതകം ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളത്തെ വെളുപ്പിക്കുന്നില്ല. ഇതു് കേവലം വായു കുമിളകളാണു്. കുറച്ചു കഴിഞ്ഞാൽ, ചുണ്ണാമ്പുവെള്ളത്തിനു് വെളുപ്പുനിറം വരുന്നു. ഈ നിറം മാററം കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിൻെറ ആവിർഭാവ ത്തെയാണു് സൂചിപ്പിക്കുന്നതു്. നാളിയിലുള്ള അവശി ഷ്ടം ഒരു ബീക്കറിലുള്ള വെള്ളത്തിലിട്ടു കലുക്കുക. ഘനം കുറഞ്ഞ ഒരു കറുത്ത പൊടി വെള്ളത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിട ക്കുകയും ഘനം കൂടുതലുള്ള ഒരു പൊടി അതിൽ താഴുക യും ചെയ്യുന്നു. അധികമുള്ള കരിയാണു് ഘനം കുറഞ്ഞ പൊടിയായി കണ്ടതു്. വെള്ളം ഒഴിച്ചു് വീണ്ടും വീണ്ടും കഴുകി അംഗാരം മുഴുവനും കളയുക. അടിയിലുള്ള അവശിഷ്ടം പരിശോധിച്ചാൽ, അതു് കാരീയമാണെന്നു മനസ്സിലാക്കാം.

ലെഡ്ഓക്സൈഡ്+കാർബൺ=ലെഡ്+കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്.

മററു പല ഓക്സൈഡുകളേയും അംഗാരം ഉപയോ ഗിച്ചു ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ, ഇതുപോലെ തന്നെ വിജാര ണം ചെയ്യാം. ഓക്സൈഡ് - അയിരുകളിൽനിന്നു് ചില ലോഹങ്ങളെ വേർതിരിച്ചെടുക്കാൻ, ഈ രീതി ധാരാളമാ യി ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടു്.

ചോദ്യങ്ങരം.

1. താഴെ പറയുന്നവ തെളിയിക്കാൻ പരീക്ഷണങ്ങരം എഴുതുക.

(a) മരക്കരിക്കു് വാതകങ്ങളെ യഥേഷ്ടം ആകർഷി ക്കാനുള്ള ശക്തിയുണ്ടു്.

(b) അതു് ചില നിറങ്ങളെ ലായനികളിൽനിന്ന മാററുന്നു.

(c) അതു് ഒരു വിജാരണകാരിയാകുന്നു.

2. ഒരു കഷണം കരി തന്നാൽ, അതു പരിശുദ്ധമായ കാർബണോ അല്ലയോ എന്നു് എങ്ങനെ തെളിയിക്കും ?

3. കാർബണിന്റെ പ്രധാന രാസഗുണങ്ങളെന്തെല്ലാം ? കാർബൺ വിജാരണകാരിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു പരീക്ഷണം എഴുതുക.

4. കാർബണിന്റെ പ്രധാന രൂപാന്തരങ്ങളെന്തെല്ലാം ? വജ്രം കാർബൺ ആണെന്നു് എങ്ങനെ തെളിയിച്ചിട്ടുണ്ടു് ?

5. ഒരു കറുത്ത പൊടി തന്നാൽ, അതു് കാർബൺ ആണോ അല്ലയോ എന്നു് എങ്ങനെ കാണും ?

6. മരത്തിൽനിന്നും കരി ഉണ്ടാക്കുന്നതെങ്ങനെ ? കരിയുടെ പ്രധാന ഗുണങ്ങൾ വിവരിക്കുക.

7. പ്രകൃതിയിൽ കാണുന്ന കാർബണിൻെറ മൂന്നു രൂപങ്ങളെന്തെല്ലാം? മാർബിൾക്കല്ലിൽ കാർബൺ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു എന്നു് എങ്ങനെ തെളിയിക്കും ?

8. മരക്കരി, ഗ്രാഫൈററ്, വജ്രം ഇവയുടെ പ്രധാന ഗുണങ്ങൾ തമ്മിൽ താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.

അദ്ധ്യായം 11

ലോഹങ്ങൾ.

ലോകത്തിൽ കാണുന്ന വസ്തുക്കളെല്ലാം ചില മൂലകങ്ങളോ അവയുടെ സംയുക്തങ്ങളോ, മിശ്രിതങ്ങളോ ആണു്. എല്ലാ വസ്തുക്കൾക്കും നിദാനമായി നിൽക്കുന്ന മൂലകങ്ങൾ 94 എണ്ണം ഇപ്പോൾ അറിയപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

ഇവയുടെ ഗുണങ്ങളെ ആസ്പദമാക്കി ഇവയെ പല വിധത്തിൽ വക തിരിക്കാവുന്നതാണ്. എന്നാൽ സാധാരണയായി ഇവയെ ലോഹങ്ങളെന്നും, അലോഹങ്ങളെന്നും, രണ്ടായി തരം തിരിക്കാം. ഇവ തമ്മിലുള്ള പ്രധാന വ്യത്യാസങ്ങൾ താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന പട്ടികയിൽ കുറിച്ചിരിക്കുന്നു.

ലോഹങ്ങൾ	അലോഹങ്ങൾ
1. ശോഭയും തിളക്കവും ഉണ്ട്	തിളക്കം ഇല്ല.
2. സാന്ദ്രത കൂടിയിരിക്കും	സാന്ദ്രത കുറവാണ്.
3. നേരിയ കമ്പികളായി വലിച്ചു നീട്ടാവുന്നതും നേരിയ തകിടുകളായി അടിച്ചു പരത്താവുന്നതുമാണ്.	കമ്പികളായി നീട്ടാനും തകിടുകളായി പരത്താനും സാദ്ധ്യമല്ല.
4. രസം ഒഴിച്ചു മററുള്ളതെല്ലാം നല്ല ഉറപ്പുള്ള ഘനപദാർത്ഥങ്ങളാണ്.	ചിലതു ഘനങ്ങളും ചിലതു ദ്രവങ്ങളും, ചിലതുവാതകങ്ങളുമാണ്.
5. നല്ല ഉഷ്ണവാഹികളും വ[illegible]ശക്തിവാഹികളും ആണ്.	വഹനശക്തി ഇല്ല.
6. മിക്കതും എളുപ്പത്തിൽ ഉരുകുന്നതല്ല.	മിക്കതും എളുപ്പത്തിൽ ഉരുകും.
7. ക്ഷാരക ഓക്സൈഡുകളെ ജനിപ്പിക്കുന്നു.	അമ്ല ഓക്സൈഡുകളെ ജനിപ്പിക്കുന്നു.
8. ഹൈഡ്രജനുമായി അസ്ഥിരമായ സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.	ഹൈഡ്രജനുമായി സ്ഥിരതയുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.
9. അമ്ലങ്ങളിൽ നിന്നും ഹൈഡ്രജനെ ആദേശം ചെയ്തു ലവണങ്ങളെ ജനിപ്പിക്കുന്നു.	അമ്ലങ്ങളിൽ നിന്ന് ഹൈഡ്രജനെ ആദേശം ചെയ്വാൻ ശക്തിയില്ല.
10. ലവണങ്ങളെ വൈദ്യുതി വിശ്ലേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ ലോഹങ്ങൾ കാഥോഡിൽ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു.	അലോഹങ്ങൾ ആനോഡിൽ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു.

ലോഹധാതുക്കളും അവയുടെ അയിരുകളും.

പ്രകൃത്യാ സ്വതന്ത്രമായി കാണുന്നതു് സ്വർണ്ണം, വെള്ളി, പ്ലാററിനം, എന്ന തുടങ്ങി അപൂർവ്വം ചില ലോഹങ്ങൾ മാത്രമേയുള്ളൂ. മററു ലോഹങ്ങൾ അന്യവസ്തുക്കളോടു ചേൎന്നിട്ടാണു് ഭൂമിയിൽ കാണുന്നതു്. ഇങ്ങനെ പ്രകൃതിയിൽ കാണുന്ന രൂപങ്ങളെ ലോഹധാതുക്കൾ എന്നു പറയുന്നു. ഈ അവസ്ഥയിൽ അവയിൽ യാതൊരു മാഹാത്മ്യവും നാം കാണുന്നില്ല. ഒരു ലോഹം തന്നെ പല ധാതുക്കളിലും കണ്ടു എന്നു വരാം. എന്നാൽ ചില ധാതുക്കളിൽ നിന്നു മാത്രമേ ലോഹങ്ങൾ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നുള്ളൂ. ഇതിനു കാരണം, ചില ധാതുക്കളിലുള്ള ലോഹാംശത്തിന്റെ ശതമാനം വളരെ തുച്ഛമായിരിക്കും. മററു ചില ധാതുക്കളിലുള്ള മലിനവസ്തുക്കളെ മാറ്റിക്കളയാൻ വളരെ പ്രയാസമായിരിക്കും. ഉദാഹരണമായി, അയേൺപിറൈറ്റ്സിൽ ഒരു നല്ല ശതമാനം ഇരുമ്പു് ഉണ്ടെങ്കിലും അതിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഗന്ധകം മാററിക്കളയാനുള്ള ബുദ്ധിമുട്ടുകൊണ്ടു് ഇരുമ്പു വാറ്റിയെടുക്കുന്നതിനു് അതുപയോഗിക്കാറില്ല. ലോഹനിർമ്മാണത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന ലോഹധാതുക്കളെ അയിരുകൾ എന്നു പറയുന്നു.

അയിരുകളിൽ നിന്നു് ലോഹങ്ങളെടുക്കുന്നതിനുള്ള മാൎഗ്ഗങ്ങൾ.

ഈ മാർഗ്ഗങ്ങൾ അയിരുകളുടെ സ്വഭാവത്തേയും അവയിലുള്ള മലിന വസ്തുക്കളേയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ലോഹങ്ങൾ സ്വതന്ത്രമായി കാണുമ്പോൾ അവയിൽ നിന്നു് അഴുക്കുകളെ മാററിയാൽ മാത്രം മതി. എന്നാൽ

ഓക്സൈഡ്, കാർബണേററ്, സൽഫൈഡ്, എന്ന മൂന്നു രൂപങ്ങളിലാണു് അയിരുകൾ സാധാരണയായി പ്രകൃതിയിൽ കാണുന്നതു്. ഓക്സൈഡ് അയിരുകളെ കരിയുടെ സഹായത്താൽ വിജാരണം ചെയ്തു് ലോഹങ്ങൾ എടുക്കുന്നു. കാർബണേററ് അയിരുകളെ ആദ്യം നല്ലപോലെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ അവയിലടങ്ങിയ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് വേർപെടുകയും, ലോഹത്തിന്റെ ഓക്സൈഡ് അവശേഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇവയെ കരി ഉപയോഗിച്ചു വിജാരണം ചെയ്യുന്നു. സൽഫൈഡ് അയിരുകളെ വായു പ്രവാഹത്തിൽ കഠിനമായി ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഗന്ധകം വായുവിലെ ഓക്സിജനുമായി സംയോജിച്ചു്, സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ആയി ലോഹത്തെ വിട്ടു പിരിയുന്നു. ലോഹത്തിന്റെ ഓക്സൈഡ് അവശേഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ കരി ഉപയോഗിച്ചു് വിജാരണം ചെയ്താൽ ലോഹം ലഭിക്കുന്നതാണു്. വിദ്യുച്ഛക്തിക്കു് ചില അയിരുകളെ വിയോജിപ്പിക്കാനുള്ള ശക്തിയുണ്ടു്. അങ്ങനെ വരുമ്പോൾ വൈദ്യുതലേപനം ഉപയോഗിച്ചു് ലോഹങ്ങൾ എടുക്കുന്നു. ലോഹങ്ങൾ എടുക്കുന്നതിനു് മേൽപറഞ്ഞ മാർഗ്ഗങ്ങളാണു് സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്നതു്.

ഇരുമ്പു്.

മനുഷ്യനു് ഏററവും ഉപയോഗമുള്ള ലോഹമാണു് ഇരുമ്പു്. യന്ത്രലോകം മുഴുവനും ഈ ലോഹത്തെ ആശ്രയിച്ചാണിരിക്കുന്നതു്. ഭൂമിയിൽ സ്വതന്ത്രമായി ഈ ലോഹം കാണാറില്ല. അതിന്റെ പ്രധാന അയിരുകൾ

(1) ഹേമട്ടൈറ്റ് (ഓക്സൈഡ്) (2) മാഗ്നട്ടൈറ്റ് (ഓക്സൈഡ്) (3) സ്പാത്തിക് അയേൺ ഓർ (കാർബണേറ്റ്) (4) അയേൺ പിറൈറ്റ്സ് (സൽഫൈഡ്) ഇവയാകുന്നു.

അയിരും, കൽചുണ്ണാമ്പും, കോക്കും കലൎന്നു് പ്രത്യേകതരം ചൂളയിലിട്ടു തീ കത്തിക്കുന്നു. ചൂളയുടെ അടിയിൽ കൂടി ഒരു വായു പ്രവാഹവും ഉണ്ടാക്കുന്നു. കോക്കിലെ കാർബണും വായുവിലെ ഓക്സിജനും സംയോജിച്ചു് കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതു് അയേൺ ഓക്സൈഡിനെ വിജാരണം ചെയ്തു ഇരുമ്പാക്കുന്നു.

അയേൺ ഓക്സൈഡ്+കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്
=ഇരുമ്പ്+കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡ്.

ചൂളയിലെ ചൂടുകൊണ്ടു് കൽചുണ്ണാമ്പു്, ചുണ്ണാമ്പായിത്തീരുന്നു. ഈ ചുണ്ണാമ്പും അയിരിലുള്ള അഴുക്കുകളും ചേൎന്നു്, എളുപ്പത്തിൽ ഉരുകുന്ന ഒരു കിട്ടം (Slag) ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ കിട്ടം ഉരുകിയ ഇരുമ്പിൻെറ മുകളിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നു. ചൂളയുടെ അടിയിലുള്ള ഒരു ദ്വാരത്തിൽ കൂടി ഉരുകിയ ഇരുമ്പു് പുറത്തേക്കൊഴുകിവരുന്നു. പ്രത്യേക അച്ചുകളിൽ ഈ ഇരുമ്പു നിറഞ്ഞു്, ആറി ഉറയ്ക്കുമ്പോൾ ഇഷ്ടമുള്ള രൂപത്തിൽ കിട്ടുന്നു. ഇങ്ങനെ കിട്ടുന്ന ഇരുമ്പിനാണു് വാർപ്പിരുമ്പു് എന്നു പറയുന്നതു്. ഇതിൽ ഏകദേശം 1.5 മുതൽ 4.5 ശതമാനംവരെ കരി കലൎന്നിരിക്കും. അതുകൊണ്ടു് വേഗത്തിൽ പൊട്ടിപ്പോകാവുന്നതാണു്. എന്നാൽ ചിത്രവേലകളുടെ ആവശ്യങ്ങൾക്കു് അധികം ഉപയുക്തമാകുന്നു. വണ്ടിചക്രങ്ങളും, വിളക്കുതൂണുകളും മററും ഇവകൊണ്ടുണ്ടാക്കിവരുന്നു.

ഇതിൽനിന്നു് കരിയെ നീക്കംചെയ്താണു് പച്ചയിരുമ്പു് ഉണ്ടാക്കുന്നതു്. വെള്ളപ്പത്തിൽ ഇഷ്ടമുള്ള ആകൃതിയിൽ പരത്താനുള്ള മാർദ്ദവം പച്ചയിരുമ്പിനുള്ളതുകൊണ്ടു്, കമ്പികൾ, ചങ്ങലകൾ, ആണികൾ, ലാടങ്ങൾ, വണ്ടിപട്ടകൾ മുതലായവ ഉണ്ടാക്കാൻ ഇതുപയോഗിക്കുന്നു.

<u>ഉരുക്കു്</u>. ഇതിൽ പച്ചയിരുമ്പിനേക്കാൾ അധികം കരി കലന്നിരിക്കും. വാപ്പിരുമ്പിലുള്ളിടത്തോളം കരി ഇല്ലാത്തതിനാൽ ഇതു് വേഗം പൊടിഞ്ഞുപോകുകയില്ല. മാർദ്ദവം ആവശ്യമനുസരിച്ച് കാണുന്നുമുണ്ടു്. ഉരുക്കിൽ 0.2 മുതൽ 1.5 ശതമാനംവരെ കരി അടങ്ങിയിരിക്കും. വാപ്പിരുമ്പിൽനിന്നും പച്ചിരുമ്പിൽനിന്നും ഉരുക്കു് ഉണ്ടാക്കാവുന്നതാണു്. ഉരുക്കിയ വാപ്പിരുമ്പിൽക്കൂടി ശക്തിയായ വായുപ്രവാഹം ഉണ്ടാക്കിയാൽ, അതിലുള്ള കരിയ്ക്കു് ജാരണം സംഭവിക്കുന്നു. പിന്നീടു് ആവശ്യമുള്ള കരി അതിൽ ചേർത്താൽ ഉരുക്കായിത്തീരുന്നു. പച്ചിരുമ്പു കഷണങ്ങൾ കരിയിലിട്ടു, എട്ടോ, പത്തോ ദിവസത്തേയ്ക്കു ചൂടാക്കിയാൽ അതു് ഉരുക്കായിത്തീരുന്നു. ഇത്തരം ഉരുക്കിനു് താരതമ്യേന വില കൂടുതലാണു്.

ഉരുക്കും വേറെ ചില ലോഹങ്ങളും ഉരുക്കിച്ചേർത്തു്, ചില പ്രത്യേക ആവശ്യത്തിലേക്കു് സങ്കരങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കിവരുന്നുണ്ടു്. ക്രോമിയവും, മാംഗനീസും ആണു് ഇതിനു് സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ലോഹങ്ങൾ.

ഉരുക്കു് വെള്ളപ്പത്തിൽ ഉരുകാത്ത ഒരു പദാർത്ഥമാകുന്നു. എന്നാൽ ഉരുക്കു് നല്ലപോലെ ചൂടാക്കി

വെള്ളത്തിലോ എണ്ണയിലോ മുക്കി പെട്ടെന്നു തണുപ്പിച്ചാൽ, അതു വളരെ കടുപ്പമുള്ളതായിത്തീരുന്നു. യന്ത്രങ്ങൾ, വൈദ്യുതോപകരണങ്ങൾ, കത്തികൾ, ഇരുമ്പുപെട്ടികൾ, തണ്ടുപാളങ്ങൾ, കൈത്തോക്കുകൾ മുതലായവ നിർമ്മിക്കാൻ ഉരുക്ക് ധാരാളം ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. ജംഷഡ്പൂരിലെ ടാട്ടാ കമ്പനിക്കാരുടെയും, മൈസൂരിൽ ഭദ്രാവതിയിലും ആണ് ഇന്ത്യയിൽ മുഖ്യമായ രണ്ടു ഇരുമ്പു വ്യവസായശാലകൾ ഉള്ളതു്.

വെള്ളീയം (Tin)

പ്രധാന അയിര്. ടിൻസ്റ്റോൺ അഥവാ
കസ്സിട്ടറൈറ്റ് (ടിൻ ഓക്സൈഡ്)

തെക്കൻ ബർമ്മയിൽ തവായി, മാർഗചി, എന്നീ പ്രവിശ്യകളിൽ ഇതു ധാരാളം കാണുന്നു. അയിര് നല്ലപോലെ പൊടിച്ച് ജലപ്രവാഹത്തിൽ കഴുകി, കൽക്കരി ചേർത്തു ചൂളയിൽ ചൂടുപിടിപ്പിക്കുന്നു.

ടിൻ ഓക്സൈഡ്+കാർബൺ=
ടിൻ+കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്.

ഇങ്ങനെ കിട്ടുന്ന വെള്ളീയം വീണ്ടും ഉരുക്കി പച്ചക്കമ്പുകൾകൊണ്ടിളക്കി ശുദ്ധീകരിക്കുന്നു.

വെള്ളീയം കടുപ്പമേറിയതും വെള്ളനിറമുള്ളതുമായ ഒരു ലോഹമാണ്. ആപേക്ഷികസാന്ദ്രത 7.3 ആകുന്നു. ഇതു് കനം കുറഞ്ഞ തകിടുകളായിട്ടു പരത്താവുന്നതാണ്. വായുവിലോ, ജലത്തിലോ അതിന്റെ തിളക്കം മാറുന്നില്ല. സാധാരണ അമ്ലങ്ങളിൽ അതു് അലിയുന്നു. വായുവി

ലോ, ഓക്സിജനിലോ, ശക്തിയായി ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ ടിൻ ഓക്സൈഡായിത്തീരുന്നു. വെള്ളീയം ക്ഷാരങ്ങളിലും അലിയുന്നു.

ഉപയോഗങ്ങൾ. ഇരുമ്പോ, ചെമ്പോ, കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ പാത്രങ്ങൾ ഈയം പൂശുന്നതിനു് ഇതു് ധാരാളം ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. ഇരുമ്പു തകിടുകൾ ഉരുക്കിയ ഈയത്തിൽ മുക്കി എടുത്താണു് തകരം ഉണ്ടാക്കുന്നതു്. മണ്ണെണ്ണ സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്ന തകര പാട്ടകൾ ഈ തകിടുകൾ കൊണ്ടാണു് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ചോക്കളേററു മുതലായ മധുര പദാർത്ഥങ്ങൾ പൊതിയാൻ ഇതിൻെറ ഘനം കുറഞ്ഞ തകിടുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടു്.

സങ്കരങ്ങൾ. രണ്ടോ, രണ്ടിലധികമോ ലോഹങ്ങൾ ഉരുക്കി ചേർത്തു് കിട്ടുന്ന പദാർത്ഥത്തിനു് ലോഹസങ്കരം എന്നു പറയുന്നു. വെള്ളീയം അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന സങ്കരങ്ങൾ പലതുണ്ടു്. ഓടു്, പീരങ്കിയോടു്. മണിയോടു്, ഇവ ചെമ്പും വെള്ളീയവും ചേർന്ന സങ്കരങ്ങളാണു്. വെള്ളീയം രസത്തിൽ ലയിച്ചുണ്ടാകുന്ന ടിൻ അമാൽഗം, മുഖക്കണ്ണാടി നിർമ്മാണത്തിനുപയോഗിച്ചു വരുന്നു. വെള്ളീയവും കാരീയവുംചേർന്ന ഒരു സങ്കരമാണു് സോൾഡർ.

നാകം (Zinc)

പ്രധാന അയിരുകൾ.

1. സിങ്ക്ബ്ലെൻഡ് (സിങ്ക്സൽഫൈഡ്)
2. കാലമൈൻ (സിങ്ക്കാർബണേററ്)
3. സിങ്കൈററ് (സിങ്ക്ഓക്സൈഡ്)

സിങ്ക്ബ്ലെൻഡ്, ആദ്യം ഒരു വായുപ്രവാഹത്തിൽ ചുട്ടുപിടിപ്പിച്ച് സിങ്ക് ഓക്സൈഡ് ആക്കുന്നു. ഈ സിങ്ക് ഓക്സൈഡിൽ കൽക്കരി ചേർത്ത് കളിമണ്ണു കൊണ്ടുണ്ടാക്കീട്ടുള്ള വാലുകകളിൽ ചൂടാക്കുന്നു. നാകം സ്വേദനം ചെയ്യുകയും പ്രത്യേകം തയ്യാറാക്കീട്ടുള്ള പാത്രങ്ങളിൽ സാന്ദ്രീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സ്വേദനം ആവർത്തിച്ച പരിശുദ്ധമായ നാകം ഉണ്ടാക്കാവുന്നതാണ്.

ഗുണങ്ങൾ. നീലവും വെള്ളയും കലന്ന നിറത്തിലുള്ള ഒരു ലോഹമാണ് നാകം. ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത 7 ആകുന്നു കടുപ്പമുള്ളതും എളുപ്പത്തിൽ പൊടിയുന്നതുമാണ്. ഇതു് ഉരുക്കി വെള്ളത്തിൽ ഒഴിച്ചാണ് നാകത്തരികൾ (Granulated Zinc) ഉണ്ടാക്കുന്നതു്. ഈർപ്പമുള്ള വായുവിൽ ഇതിന് സാവധാനത്തിൽ ജാരണം സംഭവിക്കുന്നു ശക്തിയായി ചൂടാക്കിയാൽ അതു് ജ്വലിക്കുകയും സിങ്ക് ഓക്സൈഡായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു. സാധാരണ അമ്ലങ്ങളിൽ ഇതു് അലിയുന്നു.

ഉപയോഗങ്ങൾ. ഇരുമ്പു തകിടുകൾ ഉരുക്കിയ നാകത്തിൽ മുക്കിയാണ് ഗ്യാൽവനൈസ്ഡ് ഇരുമ്പുണ്ടാക്കുന്നതു്. വൈദ്യുത സെല്ലുകളിൽ ഇതു് പ്രത്യേകം ആവശ്യമാണ്. ചെമ്പും, നാകവും ചേർന്ന സങ്കരമാണ് പിച്ചള. ചെമ്പു, നാകം, നിക്കൽ, ഇവ കൂട്ടിച്ചേർത്താണു ജെർമൻ സിൽവർ ഉണ്ടാക്കുന്നതു്. ഡച്ച് ലോഹവും, ചെമ്പും നാകവും ചേർന്ന ഒരു സങ്കരമാണ്. ചെമ്പു നാണയങ്ങളിൽ നാകം അടങ്ങീട്ടുണ്ടു്.

അലുമിനിയം (Aluminium)

പ്രധാന അയിരുകൾ.

1. ബോക്സൈറ്റ് (അലുമിനിയം ഓക്സൈഡ്)
2. ക്രിയോലൈററ് (സോഡിയം അലുമിനിയം ഫ്ളുവറൈഡ്)

ആദ്യം ബോക്സൈററ് ശുദ്ധിചെയ്ത് എടുക്കുന്നു. പിന്നീട് ഇരുമ്പു പാത്രത്തിലുള്ള ഉരുകിയ ക്രിയോലൈ ററിൽ ഇതിനെ ലയിപ്പിച്ച് വൈദ്യുതലേപനം ചെയ്യുന്നു ഇരുമ്പു പാത്രം കാഥോഡും, അനവധി കാർബൺ കമ്പികൾ ആനോഡും ആക്കീട്ടാണ് വൈദ്യുതലേപനം നടത്തുന്നതു്. അലുമിനിയം, പാത്രത്തിൻെറ അടിയിൽ തങ്ങുന്നു.

ലോഹത്തിനു് വെള്ളനിറമാണ്. ആ : സാ: 2.58 ആകുന്നു. കമ്പികളായി വലിയ്ക്കാവുന്നതും, തകിടുകളായി പരത്താവുന്നതുമാണ്. നല്ല താപവാഹിയും വിദ്യുച്ഛക്തി വാഹിയും ആണ്.

വെള്ളത്തിനും വായുവിനും പറയത്തക്ക പ്രവൎത്തന മൊന്നുമില്ല. ശക്തിയായി ചൂടു പിടിപ്പിച്ചാൽ ഓക്സൈഡായിത്തീരുന്നു. നിൎവീൎയ്യ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിലും സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡിലും, ക്ഷാരങ്ങളിലും അതു് ലയിക്കുന്നു. ഇക്കാരണത്താൽ അലക്കുകാരം, ചാരം ഇവ ഉപയോഗിച്ചു അലുമിനിയം പാത്രങ്ങൾ കഴുകാൻ പാടില്ല. അലുമിനിയവും, മഗ്നീസ്യവും ചേൎന്ന് മഗ്നേലിയം എന്ന സങ്കരം ഉണ്ടാകുന്നു. അലുമിനിയത്തേക്കാൾ കട്ടപ്പമേറിയതും ഘനം കുറഞ്ഞതുമായതുകൊണ്ടു് പരീക്ഷണശാലകൾ

ക്കാവശ്യമുള്ള ഉപകരണങ്ങളുണ്ടാക്കാൻ ഉപയോഗപ്പെടു ത്തുന്നു. യൂറോപ്പ് ഉളേൻ നിർമ്മാണത്തിനു ഡ്യൂറാലുമിൻ എന്ന ഒരു വസ്തുവാണു് ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. ഇതു്, അലു മിനിയം, ചെമ്പു്, മഗ്നീസ്യം, മാൻഗനീസ്, ഇവ ചേർന്ന ഒരു സങ്കരം ആണു്. അലുമിനിയവും ചെമ്പും ചേർന്ന ഒരു സങ്കരമാണു് അലുമിനിയം പിച്ചള. ഇതിനു് സ്വർണ്ണ ത്തിന്റെ ഗുണങ്ങളുള്ളതുകൊണ്ടു് ആഭരണങ്ങളുണ്ടാ ക്കാൻ ഇതുപയോഗിക്കുന്നു. ഇരുമ്പു തൂണുകൾ, കമ്പികൾ മുതലായവ തുരുമ്പിക്കാതിരിക്കാൻ അലുമിനിയം പൊടി കൊണ്ടു് അവയെ പൂശുന്നു. പാചകത്തിനുള്ള പാത്ര ങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാൻ ഇതു് ധാരാളം ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടു്. അലുമിനിയം വായുവിൽ ജ്വലിക്കുമ്പോൾ വളരെ ചൂടു ണ്ടാകുന്നതുകൊണ്ടു്, ഇരുമ്പു പാളങ്ങൾ കൂട്ടിച്ചേർക്കാൻ ഇതുപയോഗിച്ചുവരുന്നു.

കാരീയം (Lead)

പ്രധാന അയിര്: ഗലീനാ (ലെഡ് സൽഫൈഡ്)

വടക്കെ ബർമ്മയിൽ ഷാൻ രാജ്യങ്ങളിൽ നിന്നു് ധാരാളം കാരീയം കുഴിച്ചെടുക്കുന്നു. ആദ്യം ഗലീനാ ഒരു ചൂളയിൽ ഇട്ടു് വായുപ്രവാഹത്തിൽ ചൂടു പിടിപ്പിക്കുന്നു. അതിൽ ഒരുഭാഗം ലെഡ്ഓക്സൈഡും ഒരു ഭാഗം ലെഡ് സൽഫേറ്റും ആയിത്തീരുന്നു. ഈ സമയത്തു വായു പ്രവാഹം നിർത്തുകയും ഊഷ്മാവു വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെ യ്യുന്നു. ഓക്സൈഡും സൽഫേറ്റും മാററമില്ലാതെ കിടക്കു ന്ന ലെഡ് സൽഫൈഡുമായി പ്രവർത്തിച്ചു് കാരീയവും സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡും ഉണ്ടാകുന്നു.

ഗുണങ്ങൾ. മാർദ്ദവമുള്ളതും തിളക്കമുള്ളതുമായ ഒരു ലോഹമാണ് കാരീയം. ആ: സാ: 11.4 ആകുന്നു. ഇതു കൊണ്ടു് കമ്പികൾ, തകിടുകൾ, കുഴലുകൾ മുതലായവ ഉണ്ടാക്കാം. വായുവിൽ ഇതു കറുത്തു പോകുന്നു. വായുവിൽ ചൂടാക്കിയാൽ അതു ലിത്താർജ് ആയിത്തീരുന്നു. ചൂടു പിടിപ്പിച്ച നിവിഷ്ട ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് നിവിഷ്ട സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ്, നൈട്രിക് ആസിഡ് ഇവയിൽ ഇതു ലയിക്കുന്നു. കാരീയത്തിൻെറ ലവണങ്ങളിൽ നിന്നു് നാകം കാരീയത്തെ അവക്ഷേപണം ചെയ്യുന്നു.

ഉപയോഗങ്ങൾ. ലെഡ്ഡിന്മേൽ അമ്ലങ്ങൾക്കു നല്ല പ്രവർത്തനമില്ലാത്തതുകൊണ്ടു് പരീക്ഷണശാലകളിലുള്ള മേശകൾ മൂടുന്നതിനും കുഴലുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു. സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് നിർമ്മാണത്തിനുള്ള അറകൾ കാരീയം കൊണ്ടാണ് ഉണ്ടാക്കുന്നതു്. തേയില പൊതിയാൻ കാരീയത്തിൻെറ ഘനം കുറഞ്ഞ തകിടുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. കാരീയവും പാഷാണവും ചേർന്ന സങ്കരം കൊണ്ടാണ് വെടിയുണ്ടകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതു്. അച്ചടിക്കാനുള്ള അച്ചുകളിൽ കാരീയവും ആൻറിമണിയും ഉണ്ടു്. ടൈസാൾഡറിൽ കാരീയവും വെള്ളീയവും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

ചെമ്പ് (Copper)

പ്രധാന അയിരുകൾ

1. കോപ്പർ പിറൈറ്റ്സ് (അയേൺ സൽഫൈഡ്–കോപ്പർ സൽഫൈഡ് മിശ്രിതം)

2. മലാക്കൈററ്, അഷ്യൂറൈററ്. (കോപ്പർ കാർബണേററ്)

3. കോപ്പർ ഗ്ലാൻസ് (കോപ്പർ സൽഫൈഡ്)

സ്വതന്ത്രമായി, വടക്കെ അമേരിക്കയിൽ സൂപ്പീരിയർ തടാകത്തിന്നരികെയും ചെമ്പു കണ്ടുവരുന്നു. ഓക്സൈഡും കാർബണേററുമായുള്ള അയിരുകളെ കാർബൺചേർത്തു് വിജാരണം ചെയ്താൽ, ചെമ്പ് ലഭിക്കുന്നു. എന്നാൽ പ്രധാനമായി, പിരൈറ്റ്സിൽ നിന്നാണു് ചെമ്പു് എടുക്കുന്നതു്. ആദ്യമായി പിരൈറ്റ്സിൽനിന്നു് അയേൺ സൽഫൈഡിനെ മാററി, കോപ്പർ സൽഫൈഡിനെ മാത്രം ശുദ്ധിചെയ്തു് എടുക്കുന്നു. പിന്നീടു് ഈ കോപ്പർ സൽഫൈഡിനെ, വായുപ്രവാഹത്തിൽ നല്ലപോലെ ചൂടുപിടിപ്പിക്കുന്നു. സൽഫൈഡിൽ ഒരു ഭാഗം ഓക്സൈഡ് ആയിത്തീരുകയും, ഇതു് ബാക്കിയുള്ള സൽഫൈഡിൽ പ്രവർത്തിച്ചു് ചെമ്പു് ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

കോപ്പർ സൽഫൈഡ് + കോപ്പർ ഓക്സൈഡ് = കോപ്പർ + സൽഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ്.

ഇങ്ങനെ കിട്ടുന്ന ചെമ്പു് ഉരുക്കി, പൊടിച്ച കൽക്കരികൊണ്ടു മൂടി, പച്ചക്കമ്പുകൾകൊണ്ടു് ഇളക്കിയാൽ ചെമ്പു് കുറെക്കൂടി ശുദ്ധമാകും. പരിശുദ്ധമായ ചെമ്പു് വൈദ്യുതലേപനം ചെയ്താണു് ഉണ്ടാക്കുന്നതു്.

ഗുണങ്ങൾ. ഇതിന്നു് ഇളം ചുവപ്പു നിറമാണുള്ളതു്. ആ: സാ: 8·95 ആകുന്നു. കമ്പികളായും തകിടുകളായും വളരെ എളുപ്പത്തിൽ ആക്കാൻ സാധിക്കും. നല്ല താപ

വാഹിയും വിദ്യുച്ഛക്തിവാഹിയും ആണു്. ഈറപ്പുമുള്ള വായുവിൽ പച്ചനിറമുള്ള ഒരു വസ്തുവിനാൽ ചെമ്പു് മൂട പ്പെടുന്നു. ചൂടു പിടിപ്പിച്ചാൽ വായുവിലുള്ള ഓക്സിജനു മായി സംയോജിച്ചു് കോപ്പർ ഓക്സൈഡായിത്തീരുന്നു. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിലും, നേർപ്പിച്ച സൽ ഫൂറിക് ആസിഡിലും അതു ലയിക്കുന്നില്ല. എന്നാൽ നിവിഷ്ട സൽഫൂറിക് ആസിഡിലും നൈട്രിക് ആസി ഡിലും അതു ലയിക്കുന്നു. ക്ഷാരങ്ങൾക്കു പ്രവർത്തനമില്ല.

ഉപയോഗങ്ങൾ. വൈദ്യുത കമ്പികൾ, ആണികൾ, മുതലായവ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനു് ചെമ്പു് ധാരാളം ഉപയോ ഗിച്ചു വരുന്നു. മിക്ക സങ്കരങ്ങളിലും ചെമ്പു് ഒരു പ്രധാന ലോഹമാണു്. ഉദാ: പിച്ചള, ഓട്ടു്, പിരങ്കിയോട്ടു്, മണിയോട്ടു്, ജെർമൻസിൽവർ, ചെമ്പുനാണയങ്ങൾ.

രസം (Mercury)

ബാറോമീററർ, തെർമോ മീററർ, മുതലായവയിൽ രസം ധാരാളമായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. സ്പെയിനിലും തെക്കെ അമേരിക്കയിലുമാണു് ഇതു് ധാരാളമായി കണ്ടു വരുന്നതു്. ഇതിൻെറ പ്രധാന അയിരു് സിന്നബാർ എന്നു പറയപ്പെടുന്ന മെർക്കുറി സൽഫൈഡു് ആണു്. ഇതിനെ വായുപ്രവാഹത്തിൽ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ, രസം ലഭിക്കുന്നതാണു്. തുണികൊണ്ടു് അരിച്ചു്, നേപ്പിച്ച നൈട്രിക് ആസിഡു് ഒഴിച്ചു് ഇളക്കി, വീണ്ടും വാററി യെടുത്താൽ പരിശുദ്ധമായ രസം ലഭിക്കും.

രസം ദ്രാവകാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരൊററ ലോഹ മാണു്. അതിൻെറ സങ്കരത്തെ അമാൽഗം എന്നു പറ

യുന്നു. വായുവിൽ മങ്ങിപ്പോകുന്നില്ല. എന്നാൽ നല്ല പോലെ ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ ചുവന്ന ഓക്സൈഡായി ത്തീരുന്നു. ഈർപ്പമില്ലാത്ത വാതകങ്ങൾ ശേഖരിക്കാൻ രസം വളരെ ഉപയോഗപ്രദമാണ്. എന്നാൽ ക്ലോറിന്ന് രസത്തിൽ പ്രവൎത്തനമുള്ളതുകൊണ്ടു് അതു് ശേഖരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കരുതു്.

വെള്ളി (Silver)

അയിരുകൾ

1. ഹാൺ വെള്ളി (സിൽവർ ക്ലോറൈഡ്)
2. സിൽവർഗ്ലാൻസ് (സിൽവർ സൽഫൈഡ്)

ചില സ്ഥലങ്ങളിൽ വെള്ളി സ്വതന്ത്രമായും കാണുന്നുണ്ട്. വടക്കെ ബർമ്മയിൽ ഗലീനയോടു ചേൎന്നു വെള്ളിയുള്ളതായി അറിയുന്നു. ഇന്ത്യയിൽ വയനാട്ട് താലൂക്കിലും ഇതു ധാരാളം ഉണ്ട്. എന്നാൽ ഏററവും കൂടുതൽ വെള്ളി മെക്സിക്കോ രാജ്യത്തിൽ നിന്നാണ് എടുക്കുന്നതു്.

അയിര് നല്ലപോലെ പൊടിച്ചു് സോഡിയം സയനൈഡ് ലായനിയിൽ ഇട്ടു് ഇളക്കി ലയിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിൽ നാക കഷണങ്ങൾ ഇട്ടാൽ വെള്ളി ഒരവക്ഷിപ്തമായി വെളിയിൽ വരുന്നു.

ഗുണങ്ങൾ. വെളുത്തതും തിളക്കമുള്ളതുമായ ഒരു ലോഹമാണ് വെള്ളി. ഇതുകൊണ്ടു് കമ്പികളും തകിടുകളും ഉണ്ടാക്കാം. താപത്തിന്നും വിദ്യുച്ഛക്തിക്കും നല്ല വാഹിയാണു്. വായുവിൽ ചൂടാക്കിയാൽ ജാരണം സംഭ

വിക്കുന്നില്ല. ഗന്ധകത്തിനോട്ട് എളുപ്പത്തിൽ സംയോജിക്കുന്നു. നൈട്രിക് ആസിഡിലും നിവിഷ്ടസൽഫൂറിക് ആസിഡിലും അലിയുന്നു. ക്ഷാരങ്ങൾക്ക് പ്രവത്തനം ഇല്ല.

ഉപയോഗങ്ങൾ

1. നാണയങ്ങൾ, ആഭരണങ്ങൾ, പാത്രങ്ങൾ മുതലായവ ഉണ്ടാക്കുന്നതിന്.

2. ഫോട്ടോ എടുക്കുന്നതിനും, വൈദ്യുത ലേപനത്തിനും, മരുന്നുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനും.

3. മുഖക്കണ്ണാടി നിർമ്മാണത്തിന്.

സ്വർണ്ണം.

മൈസൂരിലെ കോലാറിലും, ഹൈദരാബാദിലും, വയനാട്ടിലും സ്വർണ്ണം എടുക്കുന്നുണ്ട്. വളരെ വിലപിടിച്ച ഈ ലോഹം പാറകൾക്കുള്ളിലാണ് കണ്ടുവരുന്നതു്. ഈ പാറകളെ യന്ത്രങ്ങൾകൊണ്ടു പൊടിച്ച് രസത്തിൽ മുക്കിയ ചെമ്പു തകിടിന്മേൽ വെള്ളത്തോടുകൂടി പ്രവഹിപ്പിക്കുമ്പോൾ, സ്വർണ്ണം രസവുമായി ചേരുകയും, ബാക്കി മണ്ണും, പാറയും വെള്ളത്തിൽ ഒലിച്ചുപോവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ രസലായനിയെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ രസം ആവിയായി പരിണമിക്കുകയും ശുദ്ധമായ ലോഹം അടിയിൽ തങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു.

പൊടിച്ച സ്വർണ്ണ അയിര് പൊട്ടാസ്യം സയനൈഡ് ലായനിയിലിട്ട് ഇളക്കിയാൽ, അതിലുള്ള സ്വർണ്ണം

മാത്രം അതിൽ അലിഞ്ഞുചേരുന്നു. ഇതിൽ നാകക്ഷണങ്ങൾ ചേർത്താൽ സ്വർണ്ണം ഒരു അവക്ഷിപ്തമായി വെളിയിൽ വരുന്നു. വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണംകൊണ്ടു സ്വർണ്ണം ശുദ്ധിചെയ്യുന്നു.

ഗുണങ്ങൾ. ഇതിന്ന് മഞ്ഞനിറവും തിളക്കവും ഉണ്ടു്. നേരിയ കമ്പികളായി വലിച്ചെടുക്കുകയും നേരിയ തകിടുകളായി പരത്തുകയും ചെയ്യാം. നല്ല താപവാഹിയും വിദ്യുച്ഛക്തിവാഹിയും ആണ്. അമ്ലങ്ങളിലും വായുവിലും പ്രവർത്തനമില്ല. രാജദ്രാവകത്തിലും പൊട്ടാസ്യം സയനൈഡ് ലായനിയിലും അലിയുന്നു.

ഉപയോഗങ്ങൾ.

1. ആഭരണങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാൻ.
2. നാണയനിർമ്മാണത്തിന്